Aerial Insecticide Spraying Programs in Ontario, 1989

by:
C.A. Howard and W.P.L. Osborn

FOREST HEALTH AND PROTECTION SECTION

Ontario
Ministry of
Natural
Resources

91-05491/

© 1991, Queen's Printer for Ontario

Printed in Ontario, Canada

Single copies of this publication are available for $6.00 from the address noted below. Bulk orders may involve charges.

Current publications of the Ontario Ministry of Natural Resources, and price lists, are obtainable through the Ministry of Natural Resources Public Information Centre, Room 1640, Whitney Block, 99 Wellesley St. West, Toronto, Ontario M7A 1W3 (personal shopping and mail orders).

Telephone inquiries about ministry programs and services should be directed to the Public Information Centre:

General Inquiry	(416) 965-2000
Renseignements en français	324-4841
FAX	324-7332
Fisheries/Fishing Licence Sales	965-7883
Wildlife/Hunting Licence Sales	965-4251
Provincial Parks	965-3081
Forestry/Lands	965-9751
Aerial Photographs	965-1123
Maps	965-6511
Minerals	965-1348

Other government publications are available from Publications Ontario, Main Floor, 880 Bay St., Toronto. For mail orders write MGS Publications Services Section, 5th Floor, 880 Bay St., Toronto, Ontario M7A 1N8.

Cheques or money orders should be made payable to the Treasurer of Ontario, and payment must accompany order.

4514
(0.2 k P.R., 91 01 31)
ISBN 07729-7849-2

This paper contains recycled material.

TABLE OF CONTENTS

LIST OF TABLES	iv
LIST OF FIGURES	vi
Introduction	1
Gypsy Moth Program	1
Personnel in the Gypsy Moth Program	5
B.t. Performance in the Gypsy Moth Program	6
Airstrip Locations in the Gypsy Moth Program	6
Aircraft Registration and Flying Time in the Gypsy Moth Program	6
Incidents During the Gypsy Moth Program	7
Costs of the Gypsy Moth Program	7
Summary of the Gypsy Moth Program	7
Results of the Gypsy Moth Program	8
Spruce Budworm Program	9
Personnel in the Spruce Budworm Program	9
B.t. Performance in the Spruce Budworm Program	9
Airstrip Locations in the Spruce Budworm Program	9
Aircraft Registration and Flying Time in the Spruce Budworm Program	10
Incidents During the Spruce Budworm Program	10
Costs of the Spruce Budworm Program	10
Summary of the Spruce Budworm Program	10
Results of the Spruce Budworm Program	10
Jack Pine Budworm Program	11
Personnel in the Jack Pine Budworm Program	11
B.t. Performance in the Jack Pine Budworm Program	11
Airstrip Locations in the Jack Pine Budworm Program	11
Aircraft Registration and Flying Time in the Jack Pine Budworm Program	11
Incidents During the Jack Pine Budworm Program	11
Costs of the Jack Pine Budworm Program	12
Summary of the Jack Pine Budworm Program	12
Results of the Jack Pine Budworm Program	12
APPENDIX 1: GYPSY MOTH IN ONTARIO, 1989	13
Outbreak Status, 1989	15
Forecasts, 1990	17
Results of Spraying Operations, 1989	20
APPENDIX 2: SPRUCE BUDWORM IN ONTARIO, 1989	27
Outbreak Status, 1989	29
Forecasts, 1990	33
Results of Spraying Operations, 1989	34
APPENDIX 3: JACK PINE BUDWORM IN ONTARIO, 1989	51
Outbreak Status, 1989	53
Forecasts, 1990	55
Results of Spraying Operations, 1989	55

LIST OF TABLES

1. 1989 Insecticide spray costs summary 2

2. 1989 Gypsy moth spray costs summary 3

3. Gross area sprayed (ha) - gypsy moth program 4

4. Gross area sprayed (ha) - spruce budworm program 10

5. Gypsy moth infestations in Ontario, 1981-1989 16

6. Gross area (ha) of moderate-to-severe defoliation by the gypsy moth in Ontario, 1985-1989 16

7. Gross area (ha) of moderate-to-severe defoliation by the gypsy moth, 1986-1989 17

8. Gypsy moth: Comparsion of egg-mass densities in 1988 and 1989 in southern Ontario 19

9. Gypsy moth: Egg-mass counts in sprayed and unsprayed areas in southern Ontario in 1988 and 1989 19

10. Gypsy moth: Overwintering egg survival in southern Ontario, 1989 21

11. Gypsy moth: Overwintering egg survival from 1983 to 1989 in southern Ontario 21

12. Gypsy moth: Spray application dates and insect and host development at start of spray, 1989 22

13. Gypsy moth: Egg-mass counts and current defoliation in sprayed (2 applications of B.t. and unsprayed plots in southern Ontario, 1989 25

14. Gross area (ha) of current moderate-to-severe defoliation by spruce budworm in Ontario from 1986-1989 30

15. Comparison of spruce budworm egg-mass densities in Ontario 1988 and 1989 33

16. Area and date sprayed in Nipigon and Thunder Bay Districts in 1989 34

17. Spruce budworm larval development at spray locations in Thunder Bay and Nipigon Districts, 1989 36

18. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a single aerial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray block assessed in Thunder Bay District, North Central Region, 1989 38

19. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a single aerial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray block assessed in Thunder Bay District, North Central Region, 1989 39

20. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a double aerial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray block assessed in Lake Nipigon Provincial Park, Nipigon District, North Central Region, 1989 40

21. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a double aerial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray block assessed in Lake Nipigon Provincial Park, Nipigon District, North Central Region, 1989 41

22. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a single aerial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray block assessed in Nipigon District, North Central Region, 1989 42

23. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a single aerial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray block assessed in Nipigon District, North Central Region, 1989 44

24. Gross area of current moderate-to-severe defoliation by the jack pine budworm in the Northwestern Region of Ontario from 1987-1989 53

25. Comparison of jack pine budworm egg-mass densities in Ontario 1988 and 1989 55

26. Jack pine budworm larval development at English River spray block, Thunder Bay District, 1989 57

27. Jack pine budworm densities (pre-and post-spray), sample size and defoliation in treated and unsprayed areas following a triple application of Futura XLV, each application 20 BIU/1.36 L/ha near the English River, Thunder Bay District 57

LIST OF FIGURES

1. Gypsy moth: Moderate-to-severe defoliation, 1989 18
2. St. Williams: Heat accumulation in degree days for St. Williams. Ontario, 1989 23
3. Kiingston: Heat accumulation in degree days for Kingston, Ontario, 1989 24
4. Spruce budworm: Moderate-to-severe defoliation, 1989 31
5. Spruce budworm: Tree mortality 1972-1984 and 1979-1989 32
6. Thunder Bay: Heat accumulation in degree days for Thunder Bay, Ontario, 1989 35
7. Jack pine budworm: Moderate-to-severe defoliation, a1989 54
8. Jack pine budworm: 1989 defoliation, 1989 spray block boundaries, 1989 pheromone trap locations 56
9. Upsala: Heat accumulation in degree days for Upsala, Ontario, 1989 58

INTRODUCTION

In 1989 the Ontario Ministry of Natural Resources sprayed 48,044 hectares (net) of forest with the biological insecticide Bacillus thuringiensis Berliner var. kurstaki to control gypsy moth, spruce budworm and jack pine budworm. The trade name of the insecticide was Futura XLV and was applied undiluted at a rate of 30 B.I.U. per ha (application volume of 2.03 L/ha) in the gypsy moth and spruce budworm programs; 20 B.I.U. per ha (application volume of 1.35 L/ha). See Table 1 (p.2) for a break down of the area sprayed by pest, gross area treated, net private land treated, net crown land treated, and total net land treated.

The spraying of this area required the services of 15 spray aircraft and 11 navigation aircraft. Not all projects used navigation aircraft.

The cost of these spraying programs are listed in Table 1 (p.2) . The cost of each program is broken down into Contract Costs, Operational Costs, Bacillus thuringiensis (B.t.) Costs, Aviation Fuel Costs, and Cost of the program per gross hectare and net hectare.

The following is a report on the operations of each of the three aerial insecticide spray programs. Refer to the three appendices for separate reports by G.M. House and J.J. Churcher on the individual pest's outbreak status, population forecasts and timing, and results of the spray operations.

Gypsy Moth Program

The gypsy moth spray program purpose was to protect hardwood stands from defoliation by the gypsy moth. Six Districts (Brockville, Carleton Place, Lindsay, Niagara, Simcoe and Tweed) took part in the gypsy moth program.

There were two undiluted applications of B.t. to each area. A third application was necessary in some areas due to rain falling soon after application of the B.t.

The area treated in the gypsy moth program was 27,659 gross hectares (12,925 net hectares). Of the net hectares 965 ha were Crown land and 11,960 ha were private land. For a break down of the area treated per District involved in the gypsy moth program see Table 2 (p.3). For a list of the locations, types of land (Crown versus private), the gross hectares sprayed and the percentage of the total gypsy moth program area each individual area was see Table 3 (p.4).

TABLE 1. 1989 Insecticide spray costs summary.

ITEM	GYPSY MOTH PROGRAM	SPRUCE BUDWORM PROGRAM	JACK PINE BUDWORM PROGRAM	TOTAL
AREA TREATED:				
Gross hectares	27,659	30,516	13,039	71,214
Net ha (Crown)	965	30,329	4,790	36,084
Net ha (Private)	11,960	0	0	11,960
TOTAL NET:	12,925	30,329	4,790	48,044
CONTRACT COSTS:				
Spray Hours	221.98	N/A	41.00	262.98
Pointer Hours	559.30	114.90	36.20	710.40
Spray Costs	$ 182,096.00	$ 66,304.42	$ 28,816.19	$ 277,216.61
Pointer Costs	$ 126,143.00	$ 17,250.00	$ 5,430.00	$ 148,823.00
Retainer Fee	$ 71,462.67	$ 14,100.00	$ 8,100.00	$ 93,662.67
TOTAL CONTRACT COSTS:	$ 379,701.67	$ 97,654.42	$ 42,346.19	$ 519,702.28
OPERATIONAL COSTS: TCSSE[1]	$ 147,961.40	$ 41,422.30	$ 21,637.46	$ 211,021.16
Salaries[2]	$ 213,965.33	$ 25,000.00	$ 17,561.91	$ 256,527.24
TOTAL OPS COST:	$ 361,926.73	$ 66,422.30	$ 39,199.37	$ 467,548.40
B.t. USE:	57,665 L	61,000 L	17,600 L	136,265 L
B.t. COST:	$ 223,010.28	$ 305,000.78	$123,200.00	$ 651,211.06
FUEL USE:				
Jet "A"	19,206.5 L	N/A	N/A	19,206.5 L
100/130	27,404.0 L	10,415.0 L	4,366.0 L	42,185.0 L
TOTAL FUEL COST:	$ 28,577.30	$ 7,707.10	$ 2,641.43	$ 38,925.83
TOTAL COSTS:	$ 993,215.98	$476,784.60	$207,386.99	$1,677,387.57
TOTAL COSTS:				
Cost/Gross ha	$ 35.91	$ 15.62	$ 15.91	$ 23.55
Cost/Net ha	$ 76.84	$ 15.72	$ 43.30	$ 34.91

[1]TCSSE includes all operational costs excluding salaries defined below.
[2]Salaries include temporary worker's salaries and overtime pay, and permanent worker's overtime pay.

TABLE 2. 1989 Gypsy moth spray costs summary.

ITEM	CARLETON PLACE	BROCKVILLE	TWEED	LINDSAY	NIAGARA	SIMCOE	TOTAL
AREA TREATED:							
Gross hectares	5,859	3,232	10,145	7,227	632	564	27,659
Net ha (Crown)	297	0	416	0	0	282	965
Net ha (Private)	2,343	1,616	4,037	3,648	316	0	11,960
TOTAL NET:	2,640	1,616	4,453	3,648	316	282	12,925
CONTRACT COSTS:							
Spray Hours	43.4	38.5	69.1	66.7	4.28	N/A	221.98
Pointer Hours	167.4	84.3	160.1	147.5	N/A	N/A	559.30
Spray Costs	$ 14,503.32	$ 8,013.38	$ 70,000.50	$ 65,660.40	$ 21,955.68	$ 1,962.72	$ 182,096.00
Pointer Costs	$ 16,572.60	$ 8,345.70	$ 59,927.50	$ 41,297.20	N/A	N/A	$ 126,143.00
Retainer Fee	$ 11,875.00	$ 5,235.00	$ 20,000.00	$ 34,352.67	N/A	N/A	$ 71,462.67
TOTAL CONTRACT COSTS:	$ 42,950.92	$ 21,594.08	$149,928.00	$141,310.27	$ 21,955.68	$ 1,962.72	$ 379,701.67
OPERATIONAL COSTS: TCSSE[3]	$ 37,300.00	$ 12,800.00	$ 24,261.40	$ 73,000.00	$ 0.00	$ 600.00	$ 147,961.40
Salaries[4]	$ 44,800.00	$ 39,000.00	$ 54,356.33	$ 69,200.00	$ 3,500.00	$ 3,109.00	$ 213,965.33
TOTAL OPS COST:	$ 82,100.00	$ 51,800.00	$ 78,617.73	$142,200.00	$ 3,500.00	$ 3,709.00	$ 361,926.73
B.t. USE:	12,400 L	7,120 L	20,290 L	15,200 L	1,510 L	1,145 L	57,665 L
B.t. COST:	$ 48,740.00	$ 27,412.00	$ 78,116.50	$ 58,520.00	$ 5,813.50	$ 4,408.28	$ 223,010.28
FUEL USE:							
Jet "A"	0	0	16,426 L	2,780.5 L	N/A	N/A	19,206.5 L
100/130	110,589 L	4,921 L	0	11,894.0 L	N/A	N/A	27,404.0 L
TOTAL FUEL COST:	$ 7,200.52	$ 3,346.00	$ 8,503.74	$ 9,527.04	NIL	NIL	$ 28,577.30
TOTAL COSTS:	$180,991.44	$104,152.08	$315,165.97	$351,557.31	$ 31,269.18	$10,080.00	$993,215.98
TOTAL COSTS:							
Cost/Gross ha	$ 30.89	$ 31.84	$ 31.07	$ 48.64	$ 48.48	$ 17.87	$ 35.91
Cost/Net ha	$ 68.56	$ 63.68	$ 70.79	$ 96.37	$ 98.95	$ 8.94	$ 76.84

[3]TCSSE includes all operational costs excluding salaries defined below.
[4]Salaries include temporary worker's salaries and overtime pay, and permanent worker's overtime pay.

TABLE 3. Gross area sprayed (ha) - gypsy moth program.

Type of Area Sprayed	Hectares	% of Total
City of Thorold	7.0*	0.03
Crown	1,881.8**	7.36
Lanark County	3,016.0	11.80
Frontenac County	754.3	2.95
Hastings County	5,105.9	19.97
Leeds and Grenville Counties	2,023.4	7.92
Lennox and Addington Counties	736.9	2.88
Northumberland County	6,298.7	24.64
Parks Canada	131.9**	0.52
Peterborough County	4,121.0	16.12
Private	272.0*	1.06
Renfrew County	88.0	0.34
St. John's C.A.	31.0*	0.12
Town of Pelham	6.0*	0.02
Township of Delhi	564.0	2.21
West Carleton Township	526.0	2.06

* Full contract to Niagara Peninsula Conservation Authority

** Includes 300 re-spray and 335 of Good Neighbour Policy in Carleton Place District's Project (a total of 935 hectares) and 943.8 ha from Tweed District's Project

*** Sprayed in Brockville District's Project

Personnel in the Gypsy Moth Program

Carleton Place District Personnel

Position	Name
Project Supervisor	Wade Knight
Assistant Project Supervisor	Murray Miller
Application Boss	Jeff Ward
Safety Officer	John Henry
Navigators	Jamie Hueston, Steve Dormer
Maps and Records	Doug Hefferman
Pit Crew	Leonard Desjardine

Brockville District Personnel

Project Supervisor	Dale McLenaghan
Application Boss	John Simzer
Safety Officer/Pit Crew	Kevin Lamacraft
Navigator	Blake Simpson
Maps and Records/Radio Operator/Public Relations	George Leslie
Security	Bill Dickson, Julie Liska
Pilots - Navigation	Jack Thorpe, Roy Windover
- Spray	Paul Willoughby

Lindsay District Personnel

Project Supervisor	Bruce Parks
Application Boss	Peter Decock
Assistant Application Boss	Chester Ferguson
Safety Officer	Peter DeVillers
Assistant Safety Officer	Doug Barrett
Chief Navigator	Jean Blondin
Navigator	Jeff Antoszek
Maps and Records	Chris Hope
Chemical Loading	Doug Johnson
Fuel Loading	Harold Phillips
Clerk	Wanda Franks

Niagara District Personnel

Niagara District's Project was a full service contract with the Niagara Peninsula Conservation Authority.

Simcoe District Personnel

Project Supervisor	Rick Lambert
Application Boss	Rick Thompson
Safety Officer	Bob Bird
Ground Control	Jack Chapman, Paul Fraser, Dave Miller, Duncan Norris
	Ernie Townsend, Jim Carl, Steve Scheers

Tweed District Personnel

Project Supervisor	Steve Wilkins
Application Boss	Gary Warlich
Safety Officer	Tim Gray
Navigators	Bryan Sears, Fred Day
Radio/Accounts	Deborah Maines
Pit Crew (Application,	Richard Rosenblath, Rodger Rosenblath
Fuel, Security)	Bill Hermer, Rick Topping

B.t. Performance in the Gypsy Moth Program

The product in the 1989 gypsy moth program was Futura XLV, a water soluble formulation of B.t. There was a problem with 30, 40 and 50 mesh screens clogging with small clay-like particles, in the Carleton Place District, Brockville District, and Tweed District projects. Chemagro, the supplier of Futura, replaced the material at Carleton Place District and Brockville District projects. At the close of Brockville's project it was discovered the settling out had taken place in one of their 9,000 L holding tanks. Chemagro bio-assayed a sample of the Futura in which the claying had occurred and found no change in potency of Futura due to claying.

Airstrip Locations in the Gypsy Moth Program

District	Ai strip Location
Carleton Place	Arnprior and Westport
Brockville	Gananoque Municipal Airport
Lindsay	Oak Hills Flying Club, Stirling
	Peterborough Municipal Airport
	Cramahe Municipal Garage, Castelltown
	Hope Township Work Centre, MNR, Campbellcroft
Niagara	Welland-Port Corborne Airport
Simcoe	Lot 12, Concession 10, Township of Delhi formerly Windham
Tweed	Lot 14, Concession 3, Marmora Township
	Lot 28, Concession 7, Dummer Township

Aircraft Registration and Flying Time in the Gypsy Moth Program

District	Type	Registration	A/C Flying Time
Brockville	Navigation	C-FVVO (Cessna 172)	84.3 hours
Brockville	Spraycraft	C-GUCO (Piper Pawnee)	38.5 hours
Carleton Place	Navigation	C-FZGW (Cessna 172)	82.6 hours
Carleton Place	Navigation	C-GQZX (Cessna 172)	84.8 hours
Carleton Place	Spraycraft	C-GQUX (AgCat)	22.3 hours
Carleton Place	Spraycraft	C-GJIA (AgCat)	20.1 hours
Lindsay	Navigation	C-FCRH (Bell 47 G3B)	61.49 hours
Lindsay	Navigation	C-GJVZ (Bell 47 G4)	86.0 hours
Lindsay	Spraycraft	G-GFEC (Bell 206B)	28.0 hours
Lindsay	Spraycraft	G-GZFU (Cessna 188 AgTruck)	39.0 hours
Niagara	Spraycraft	C-GODH (Piper Pawnee PA 25-235)	1.51 hours
Niagara	Spraycraft	C-FZTF (Piper Pawnee PA 25-235)	2.77 hours
Simcoe	Spraycraft	C-GODH (Piper Pawnee PA 25-235)	1.5 hours
Simcoe	Spraycraft	C-FZTF (Piper Pawnee PA 25-235)	1.5 hours
Tweed	Navigation	C-FHZL (Bell 206B)	79.5 hours
Tweed	Navigation	C-FPYT (Bell 206B)	80.6 hours
Tweed	Spraycraft	C-GJLI (Bell 206B)	34.5 hours
Tweed	Spraycraft	C-GMMS (Bell 206B)	34.6 hours

Incidents During the Gypsy Moth Program

In Lindsay District's project an aviation fuel spill, estimated at 100 L, occurred at Oak Hills Flying Club, Lot 14, 15, Concession 7, Sidney Township on June 8, 1989. The spill was cleaned up to the satisfaction of the MOE on the same date.

A contractor's plane (C-GODH) crashed on June 2, 1989 in the Niagara District gypsy moth project. The pilot had minor injuries and the project was delayed for four days.

Costs of the Gypsy Moth Program

The costs of the gypsy moth program are summarized in Table 2 (p.3).

Summary of the Gypsy Moth Program

Other than the problems encountered with the B.t. and two incidents the gypsy moth program ran smoothly, with the following exceptions and recommendations.

1. Carleton Place District had five small blocks at the maximum ferrying distance from either of their airstrips, causing the fuel range of aircraft to become a problem. It took an average flight time of 122 minutes to ferry to and treat 166 hectares contained in these five blocks.

2. In the Carleton Place District project, 257 ha of forest that were to receive three applications of B.t., received only two applications. After the first application inspections by County and MNR representatives found that 157 ha would not require a third application. The remaining 100 hectares were not treated due to weather delays. The additional three to four day waiting period would likely have extended operations outside the insect's spray window.

3. The Brockville District project had a problem with their aviation fuel system not being flushed properly of the Jet A-1 fuel from a previous project. To ensure that the fuel was safe, a representative of Shell Canada was called upon to test the fuel. After the fuel was approved approximately 300 L were pumped through the filtering system into an empty chamber to clean out dirt and water. The following recommendations concerning fuel on aerial spray projects were made:

   a) Fuel systems, such as fuel bowsers, trailers, etc. must have a current flushing report provided with such systems when delivered to the project sites. This report would be reviewed by the Project Supervisor and Application Boss.

   b) The compartments or main valves in the fuel system should be tagged as "serviceable" and initialled by authorized personnel.

   c) The Application Boss must approve the fuel and the filling of the system.

   d) Only personnel trained in proper fuel handling techniques should be authorized to handle any aspect of the aviation fuel system.

4. Brockville District project experienced considerable weather delays.

5. Rice Lake project paid the 10% penalty clause for having insufficient area for spraying. The reason for this was that area estimates for the spray blocks in Northumberland were given in acres as well as hectares. This resulted in the tendered area being greater than the actual area.

6. The Rice Lake project was carried out using a Bell 206B Pointed by a Bell 47-G3-B, and a Cessna 188 Ag Truck Pointed by a Bell 47 G4. The Navigators thought the Bell very good for navigation. The Bell 206B worked well in small blocks but because of its swath width required more loads. It was felt that an Ag Cat could do the same job more effectively. There were problems with differential ferrying time by the Bell 47 and the Ag Truck. It was recommended that a Bell 206B or comparable rotary wing as a navigation aircraft, with a spray aircraft team of AgCats would be the best solution to this problem.

7. The Futura plastic drums had plastic threads on the bungs causing cross threading problems. Tweed Mobile's project Supervisor, S.G. Wilkins, preferred the European thread (coarse thread) as drybreaks were held more securely. If this type of thread is to be used, 3 or 4 thread adapters should be available on site.

Results of the Gypsy Moth Program

A report on the timing and results of the spray operation can be found in Appendix I (p.15).

Spruce Budworm Program

The spruce budworm spray program purpose was to protect fir and spruce stands from defoliation by the spruce budworm. One District, Nipigon took part in the spruce budworm program.

There was one application of B.t. to each area, except an area in Nipigon Provincial Park, which received a double application due to its high value.

The area treated in the spruce budworm program was 30,516 gross hectares (30,329 net hectares). Of the net hectares, 195 ha were in Nipigon Provincial Park, 1676 ha were high value plantation, and 27,945 ha were commercially operable forest. For a break down of the area treated in the spruce budworm program see Table 4 (p.10).

Personnel in the Spruce Budworm Program

Position	Name
Project Supervisor	Leroy Small
Application Boss	Martin Erdmen
Safety Officer	Martin Erdmen
Navigators	Dennis Bonner, Marcia Brunelle
Plans and Records	Sandy Morris, Sheila Linton
Security	Randy Buchowski, Dave Shearon, Doug Statkovic
Air Advisors	Sheila Linton, Leroy Small
Cook	Yvette Webick
Contractor Spokesperson	William Fenwick
Mix Load Fuelling	Robert Rogers
Pilots - Navigation	Ian Basson, Tore Dehl
- Spray	William Fenwick, Wayne Keizer, Daniel Martindale, Chris Dunn, Anastasios Frangakis

B.t. Performance in the Spruce Budworm Program

The product in the 1989 spruce budworm program was Futura XLV, a water soluble formulation of B.t. The spruce budworm project had one barrel in which the B.t. could not be agitated well enough to be pumped. On June 7, 1989, there was a discrepancy between the reading on the MNR meter and the spraycraft meter. It was discovered that the tanks had only been circulated for 10 minutes. There were no problems when the B.t. was circulated for more than 20 minutes.

Airstrip Locations in the Spruce Budworm Program

The spruce budworm program in North Central Region was carried out by Nipigon District and was based at Nonwatin Strip.

TABLE 4. Gross area sprayed (ha) - spruce budworm program.

Type of Area Sprayed	Hectares	% of Total
Nipigon Provincial Park	382	1.3
Limestone (LNF)	(plantation) 1,426	4.7
Cache Cr. (LNF)	1,168	3.9
Cameron Falls (LNF)	(250 plantation) 516	1.7
Camper Lake (GLFP)	1,104	3.7
Black Sturgen (GLFP)	932	3.1
Black Sturgen R. (GLFP)	1,605	5.3
Norwatin (GLFP)	3,567	11.9
Eskwanonwatin (GLFP)	8,283	27.6
Shillabeer (GLFP)	1,921	6.4
Wolfpup (SRF)	8,747	29.2
Ruby Lake (PAMU)	352	1.2
Commercially Operable Forest (all except the Park and Plantations)	27,944	93.1
LNF - Lake Nipigon Forest	1,434	5.7
GLFP - Great Lakes Forest Products Limited	17,412	58.0
SRF - Spruce River Forest (Abitibi-Price)	8,747	29.2
PAMU - Port Arthur Management Unit	352	1.2
Plantation	1,676	5.6
Provincial Park	382	1.3

Aircraft Registration and Flying Time in the Spruce Budworm Program

Type	Registration	A/C Flying Time
Navigation	C-GCKX (Cessna (172)	85.0 hours
Navigation	C-GNLR (Cessna 172)	29.9 hours
Spraycraft	C-GHVV (Cessna 188B)	no record kept as not paid by hour
Spraycraft	C-GHVZ (Cessna 188B)	

Incidents in the Spruce Budworm Program

There were no incidents in the spruce budworm program in 1989.

Costs of the Spruce Budworm Program

The costs of the 1989 spruce budworm program are summarized in Table 1 (p. 2).

Summary of the Spruce Budworm Program

There were no problems with the spruce budworm project other than those listed under the B.t. performance summary section.

Results of the Spruce Budworm Program

A report on the timing and results of the spray operation can be found in Appendix 2 (p. 29).

Jack Pine Budworm Program

The jack pine budworm spray program purpose was principally to contain and control the outbreak of the jack pine budworm. In containing and controlling the outbreak of the insect, Jack Pines stands were protected. One District, Thunder Bay, took part in the jack pine budworm program.

There were three applications of B.t. to a single spray block, each at a rate of 20 B.I.U./1.35 L/ha.

The area treated in the jack pine budworm program was 13,039 gross hectares (4,790 net hectares). The area sprayed in this program was Canadian Pacific Forest Products tenure, Commercially Operable Forest value.

Personnel in the Jack Pine Budworm Program

Position	Name
Project Supervisor	Ross Johnston
Application Boss	Brian Campbell
Safety Officer	Ross Johnston
Navigator	Marcia Brunelle
Plans and Records/Supply	Sandy Morris
Security/Weather	Dave Berry
Air Advisor	Maureen Lee
Contractor Spokespersons	Bob Martindale, Chris Dunn
Mix and Load, Fuelling	Robert Rogers
Pilots - Navigation	Dick Fennel, Tore Dehl
- Spray	Dan Martindale, Chris Dunn

B.t. Performance in the Jack Pine Budworm Program

The product in the 1989 jack pine budworm program was Futura XLV, a water soluble formulation of B.t. There was no problems with the B.t. used in the jack pine budworm project other than two barrels had the B.t. settled out.Visual inspection showed excellent kill of jack pine budworm.

Airstrip Locations in the Jack Pine Budworm Program

The jack pine budworm program operated out of Chartland Lake Airstrip in Thunder Bay District.

Aircraft Registration and Flying Time in the Jack Pine Budworm Program

Type	Registration	A/C Flying Time
Navigation	C-GNLR (Cessna 172)	9.8 hours
Navigation	C-GCKX (Cessna 172)	26.2 hours
Spraycraft	C-GIXI (Cessna 188B)	20.5 hours
Spraycraft	C-GISJ (Cessna 188B)	20.5 hours

Incidents in the Jack Pine Budworm Program

There were no incidents in the 1989 jack pine budworm program.

Costs of the Jack Pine Budworm Program

The costs of the 1989 jack pine budworm program are summarized in Table 1 (p. 2).

Summary of the Jack Pine Budworm Program

The project ran smoothly and safely and positive comments were received from members of the public, the O.P.P., the contractor, and other MNR personnel.

Results of the Jack Pine Budworm Program

Appendix 3 (p. 53) to this report contains a paper describing the timing and results of this spray project.

APPENDIX 1: GYPSY MOTH IN ONTARIO, 1989[1]

- Outbreak Status, 1989
- Forecasts, 1990
- Results of Spraying Operations, 1989

by
G.M. Howse[2] and J.J. Churcher[3]

[1]Report prepared for the Seventeenth Annual Forest Pest Control Forum, Ottawa, November 14-15, 1989.

[2]Forestry Canada, Ontario Region, Great Lakes Forestry Centre, Sault Ste. Marie.

[3]Ontario Ministry of Natural Resources, Forest Health and Protection Section, Sault Ste. Marie.

Outbreak Status, 1989

The area of moderate-to-severe defoliation by this defoliator increased substantially for the second consecutive year in 1989. Altogether, some 81,640 ha of defoliation were mapped in southern Ontario, up from 29,693 ha last year (Figure 1, p. 18; Tables 5, 6 and 7 (pp. 16 and 17).

Much of the increase occurred in the Eastern Region, particularly in Tweed District, where the area affected doubled to about 39,000 ha; in Napanee District, where the area affected more than doubled to about 15,000 ha; and Brockville District, where a six-fold increase brought the area affected to 12,250 ha.

A four-fold increase (to 4,071 ha) occurred in Lindsay District of the Central Region. Increases were also recorded in all other districts affected with the exception of the Carleton Place and Bancroft districts, where small decreases were recorded. The infestation pattern consisted of clusters of small patches of defoliation ranging in size from a few to about 2,000 ha rather than large contiguous areas of damage. This pattern of defoliation occurred across most of southern Tweed District and extended southwest into the western half of Napanee District. Generally smaller pockets of defoliation were recorded in the adjacent southwestern corner of Lindsay District. Here, clusters of pockets of defoliation were centred south of Rice Lake, including a number of islands in the eastern end of Rice Lake; north of the eastern end of Rice Lake, mainly in Asphodel Township; and southwest of Peterborough, centred on the Frazerville area. A sizable pocket of moderate-to-severe defoliation was mapped in the Buckhorn area of Harvey Township on the Lindsay-Minden district boundary. Pockets of defoliation were recorded along the northern shore of the St. Lawrence River in western Brockville District, where the largest single pocket of defoliation (7,127 ha) was mapped in the Ivy Lea-Butternut Bay areas. Hardwoods, mainly oak (Quercus spp.) were also damaged on a number of islands in the St. Lawrence River, including Grenadier, Hill and Stove islands. A cluster of pockets of defoliation also occurred in the Jones Falls area of Brockville District. In Carleton Place District, a number of small patches of defoliation were located in the Bennett Lake area of Bathurst Township and several somewhat larger pockets were mapped in the area of Darling and Pakenham townships. In Pembroke District, a sizable pocket of moderate-to-severe defoliation was mapped north of Golden Lake in North Algona Township and several small pockets of damage were also mapped in Burns, Richards, Frazer and Wilberforce townships.

In southwestern Ontario, a major increase in population levels was evident in Simcoe District and, to a lesser extent, in Niagara District. In Simcoe District, the area of moderate-to-severe defoliation increased from 240 ha in 1988 to 4,807 ha of which was located in the area northwest of Turkey Point between the towns of Cultus and Simcoe. Infestation in Niagara District increased from 28 to 2,177 ha. Most of the defoliation occurred south of Welland and in Ridgeville, both in Pelham Township. Smaller areas of defoliation were mapped along the Grand River, west of Dunnville, south of Winslow and south of Silverdale.

Elsewhere, a single pocket of heavy infestation straddled Hwy 400 in King Township, Maple District and caused moderate-to-severe defoliation of 370 ha. A small area of defoliation was also observed adjacent to the city of Barrie in Vespra Township, Huronia District. Reports have been received of a general gypsy moth population increase in southern Ontario, with small numbers of larvae and light defoliation in many areas.

TABLE 5. Gypsy moth infestations in Ontario, 1981-1989.

Year of infestation	Gross area of moderate-to-severe defoliation (ha)
1981	1,450
1982	4,800
1983	40,954
1984	80,624
1985	246,342
1986	167,776
1987	12,678
1988	29,693
1989	81,640

TABLE 6. Gross area (ha) of moderate-to-severe defoliation by the gypsy moth in Ontario, 1985-1989.

Region	District	1985	1986	1987	1988	1989
Eastern	Tweed	172,232	73,525	3,329	16,089	39,096
	Napanee	58,326	57,780	4,781	6,198	15,001
	Carleton Place	4,197	13,386	1,355	3,918	2,634
	Brockville	11,232	22,283	2,099	1,865	12,250
Algonquin	Pembroke	90	221	0	124	1,154
	Bancroft	240	164	111	370	15
	Minden	0	0	0	0	65
Central	Lindsay	25	417	888	861	4,071
	Niagara	0	0	0	28	2,177
	Maple	0	0	0	0	370
Southwestern	Simcoe	0	0	115	240	4,807
Total		246,342	167,776	12,678	29,693	81,640

TABLE 7. Gross area (ha) of moderate-to-severe defoliation by the gypsy moth, 1986-1989.

Country	1986	1987	1988	1989
York[a]	0	0	0	370
Northumberland	1,430	2,131	5,341	8,231
Peterborough	179	167	565	3,045
Hastings	11,668	4,511	5,625	22,262
Lennox and Addington	8,627	407	10,007	12,660
Prince Edward	540	0	0	340
Frontenac	109,442	1,775	1,861	11,625
Leeds	22,283	2,099	1,865	12,250
Lanark	13,356	1,355	3,918	2,590
Ottawa-Carleton[a]	221	0	0	44
Durham[a]	0	118	51	50
Haldimand-Norfolk[a]	0	115	240	4,937
Victoria	0	0	68	35
Renfrew	0	0	124	1,154
Niagara[a]	0	0	28	2,047
Total	167,776	12,678	29,693	81,640

[a]regional municipality

Forecasts, 1990

Egg-mass surveys were carried out by Forestry Canada as part of a spray evaluation program in southern Ontario (Tables 8 and 9, p. 19) but are not sufficient to make accurate predictions over a widespread area. However, based on the upsurge of the last two years, the small amount of egg-mass data and other types of information, it is expected that an increase to over 100,000 ha of moderate-to-severe defoliation can be expected in 1990. It should be noted that the Ontario Ministry of Natural Resources conducted an extensive egg-mass survey in southern Ontario this fall but final results are not yet available.

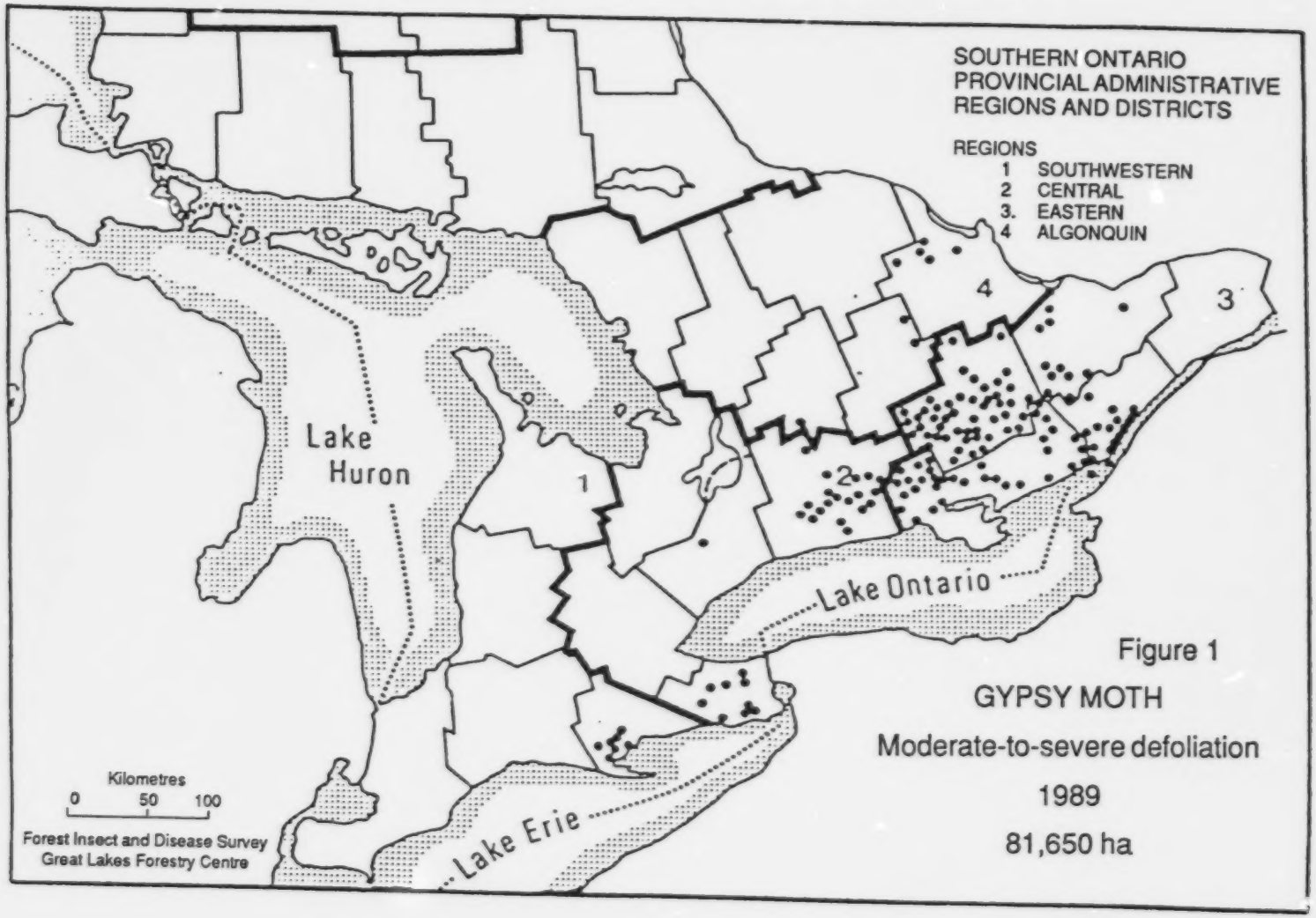


Figure 1

GYPSY MOTH

Moderate-to-severe defoliation

1989

81,650 ha

TABLE 8. Gypsy moth: Comparison of egg-mass densities in 1988 and 1989 in southern Ontario.

District	No.[1] plots	Average egg-masses per .01 ha		% Change
		1988	1989	
Bancroft	12	108	3	-97
Brockville	23	133	73	-45
Carleton Place	36	81	60	-25
Lindsay	10	81	22	-73
Napanee	15	33	11	-67
Niagara	23	97	292	+202
Simcoe	30	181	355	+96
Tweed	22	184	19	-89
Overall	171	118	129	+9

[1]includes 104 plots sprayed with B.t.. in 1989.

TABLE 9. Gypsy moth: Egg-mass counts in sprayed and unsprayed areas in southern Ontario in 1988 and 1989.

District	Sprayed				Unsprayed			
	No. plots	Average egg-masses per .01 ha		% Change	No. plots	Average egg-masses per .01 ha		% Change
		1988	1989			1988	1989	
Bancroft	5	73	5	-93	7	133	2	-99
Brockville	12	111	19	-83	11	157	131	-17
Carleton Place	27	85	72	-15	9	70	27	-62
Lindsay	5	56	15	-73	5	107	30	-72
Napanee	10	34	10	-69	5	31	12	-62
Niagara	20	103	261	+154	3	57	501	+778
Simcoe	10	175	94	-46	20	183	485	+164
Tweed	15	187	25	-87	7	176	7	-96
Overall	104	108	86	-21	67	135	196	+45

Results of Spraying Operations, 1989

In 1989, the Ontario Ministry of Natural Resources aerially sprayed a total of 12,951 ha comprised of 1,176 ha of Crown land and 11,775 ha of private land. Spraying of Crown land which was primarily provincial but also included a small area of federal land (St. Lawrence Islands National Park and Indian Reserves) was done in the Simcoe, Tweed, Carleton Place and Brockville districts. Private-land sprayed occurred in the Niagara, Lindsay, Bancroft, Tweed, Napanee, Carleton Place and Brockville districts. The purpose of spraying was to minimize defoliation as much as possible.

Gypsy moth egg-masses from proposed spray areas are checked each spring to determine overwintering survival. Cold winter temperatures and a lack of snow cover may kill a high proportion of eggs thus changing the necessity for protection. Seven locations were sampled in April 1989. The proportion of egg-masses producing larvae and the average number of larvae hatching at each location is presented in Table 10 (p.20). Survival of egg-masses laid on the ground was high (i.e. 81%). Survival of egg-masses laid above ground level on the boles of trees was generally high except for the Perth and Darling Township sites, Carleton Place District where survival was low. The average size of egg-masses was greatly reduced at Kaladar, both for egg-masses on the ground and on boles. Larvae produced per egg-mass from boles was very low at Darling Township. A comparison of egg-mass hatch from 1983 to 1989 (Table 11, p. 21) shows that egg-mass hatch in 1989 was relatively normal but egg-mass size and larvae per egg-mass for egg-masses on the ground were reduced 22% and 30%, respectively, compared to the previous year. Larval survival for egg-masses on the ground was the lowest for the seven years of records.

The aerial sprayers worked from six airstrips at Simcoe (Delhi Township), Niagara (Welland-Port Colbourne Airport), Rice Lake, Arnprior, Westport and Gananoque and two mobile units, Rice Lake and Tweed. Three helicopters (Bell 206 B's) and a variety of fixed-wing aircraft including Ag Cats, an Ag Truck and Pawnees were used. The insecticide used was Bacillus thuringiensis (B.t.), Futura XLV at 30 BIU/2.03L/ha (neat). All spray blocks received at least two treatments and some areas (Table 12, p. 22; Lindsay, Tweed and Carleton Place districts) received a third application. The date of spray for representative applications and the development of the insect and host at the time of application is presented in Table 12 (p. 22).

Gypsy moth egg-mass hatch was first observed May 8 in the vicinity of Crowe Lake, west of Marmora, at Simcoe, May 10, and Niagara, May 13. Hatch was observed starting May 16 in eastern locations near Perth and California, Carleton Place District, and May 17 at Kaladar, Tweed District. 1989 was one of the latest years on record as far as egg hatch is concerned. A cooler than normal trend prevailed for the last three weeks of April and the first two to three weeks of May depending on specific location. A warming trend started about mid-May and heat accumulation remained behind but parallel to normal in the case of St. Williams or caught up to normal in the Kingston area by June 20 (Figures 2 and 3, pp. 23 and 24).

Spraying started May 27 in Northumberland County, Lindsay District with the insects in first and second instars (50:50) and finished June 19 in Carleton Place District when the insects were primarily in fourth instar.

The effectiveness of the aerial treatments was assessed by comparing changes in egg-mass densities and defoliation rates in plots established in sprayed and unsprayed (check) areas. This year's results, Table 13 (pp. 25-26), are mixed and variable and overall not nearly as good as last year's results which were described as "highly effective." However, the 1988 results were unusual in that they were as good as they were. In previous years, foliage protection was generally quite variable and the 1989 results would seem to fit that pattern. There are no obvious reasons for the difference in results for the two years except perhaps the weather. Good foliage protection occurred in a number of situations but conversely, there was poor or no protection in a number of situations with many locations in between.

TABLE 10. Gypsy moth: Overwintering egg survival in southern Ontario, 1989.

Location	Egg-mass hatch (%)		Eggs per mass ($\bar{x}$)		Larvae pet egg-mass ($\bar{x}$)	
	Ground	Bole	Ground	Bole	Ground	Bole
Simcoe	100	100	258	310	207	225
Belmont Twp.	96	100	194	249	173	174
Brighton Twp.	96	100	232	254	162	182
Ivy Lea	100	100	228	285	212	247
Kaladar	84	72	114	150	103	94
Perth	84	52	232	298	147	213
Darling Twp.	84	16	228	178	197	20
Overall	92	77	218	247	177	165

Table 11. Gypsy moth: Overwintering egg survival from 1983 to 1989 in southern Ontario.

Year	Egg-mass hatch (%)		Eggs per mass ($\bar{x}$)		Larvae per egg-mass ($\bar{x}$)	
	Ground	Bole	Ground	Bole	Ground	Bole
1983	100	100	285	241	274	223
1984	96	22	356	354	327	40
1985	84	45	375	276	315	125
1986	99	89	259	270	247	166
1987	98	48	217	285	207	108
1988	96	66	280	232	252	161
1989	92	77	218	247	177	165

TABLE 12. Gypsy moth: Spray application dates and insect and host development at start of spray, 1989.

Location	Application	Spray dates	% Larval instar I	II	III	IV	V	VI	% Host Development r0	w0
Simcoe District										
Backus Woods	1	June 1	20	79	1				53	51
	2	June 6	2	35	63				73	67
Niagara District	1	June 1, 2	7	84	9				65	71
	2	June 7, 8			33	66	1		71	89
Lindsay District										
Northumberland County	1	May 27-June 5	50	50					61	57
	2	June 5 - 12		31	69					
	3	June 12 - 13			33	66	1			
Peterborough County	1	June 1 - 7	7	63	29	1			66	59
	2	June 7, 12		12	80	8				
Tweed District										
Hastings and Lennox and Addington Counties	1	May 28 - June 4	22	73	5				54	53
	2	June 5 - 11		3	78	18	1			
	3	June 12, 13			26	73	1			
Brockville District										
Frontenac County	1	May 29 - June 8	4	79	17				71	81
	2	June 8 - 12		4	38	57	1			
Leeds and Grenville County	1	May 29 - June 8	6	73	21				64	65
	2	June 8 - 14		6	51	41	2			
Carleton Place District										
Lanark County	1	May 29 - June 7	43	56	1				61	65
	2	June 8 - 18	2	11	51	27	9			
	3	June 18, 19		5	7	83	5			

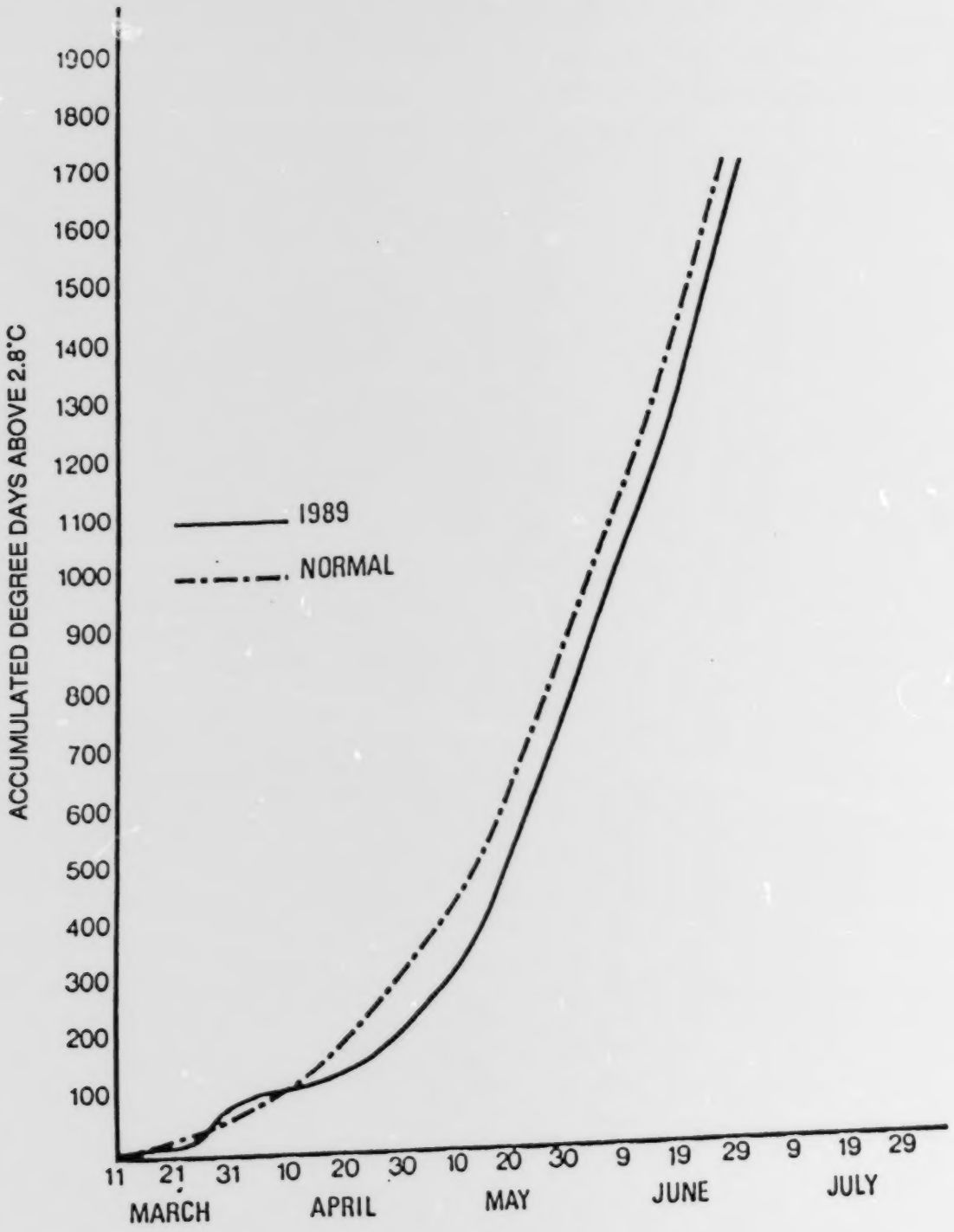


Figure 2 ST. WILLIAMS

HEAT ACCUMULATION IN DEGREE DAYS FOR

ST. WILLIAMS, ONTARIO, 1989

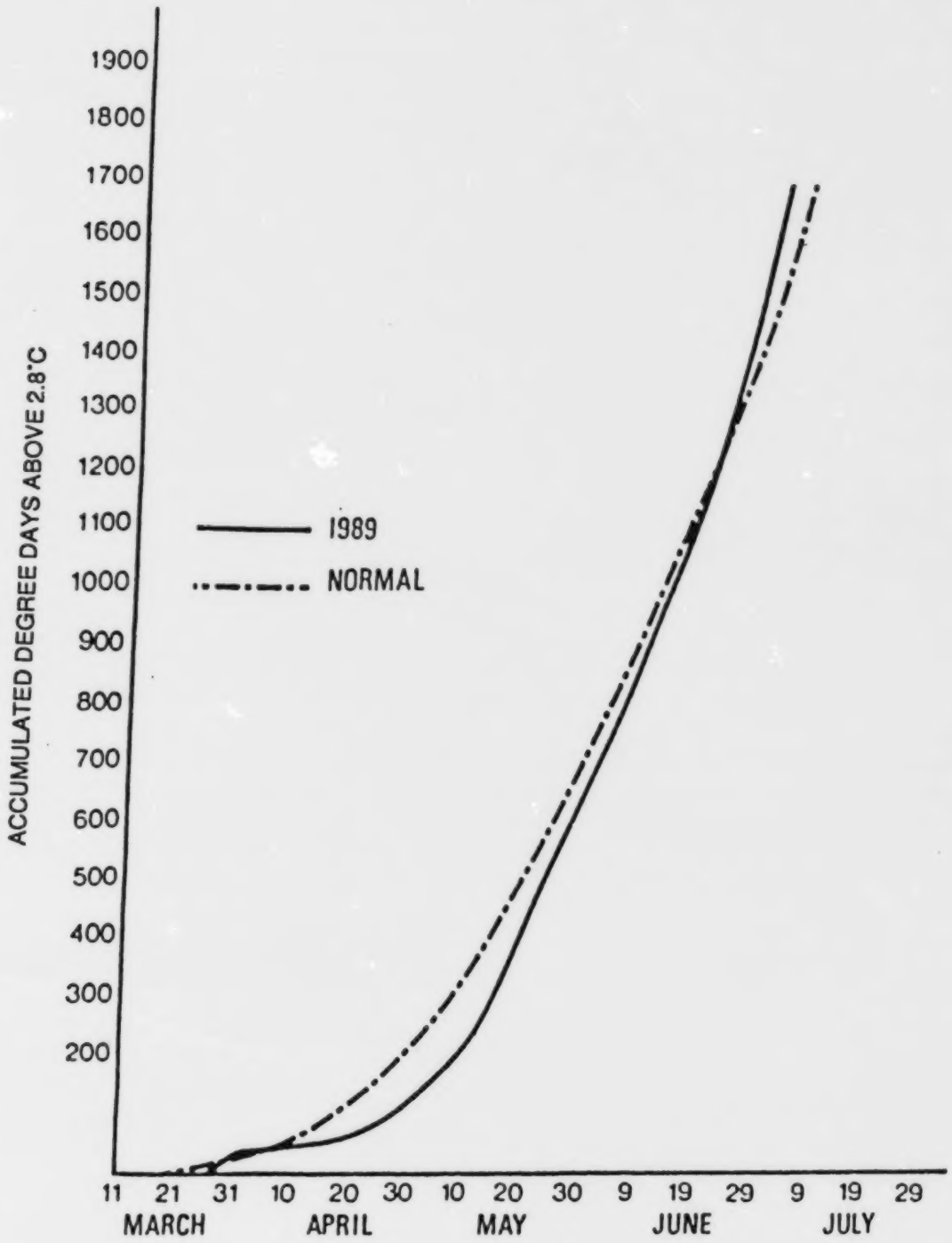


Figure 3 KINGSTON

HEAT ACCUMULATION IN DEGREE DAYS FOR

KINGSTON, ONTARIO, 1989

TABLE 13. Gypsy moth: Egg-mass counts and current defoliation in sprayed (2 applications of B.t.) and unsprayed plots in southern Ontario, 1989.

Location	No. of plots	Egg-mass per .01 ha 1988	Egg-mass per .01 ha 1989	% Change	% Defoliation r0[a]	% Defoliation s0[b]	% Defoliation sM[c]
Simcoe District							
Backus Woods	10	175.1	94.3	-46	62	58	-
Unsprayed							
- Charlotteville Twp.	8	102.9	817.2	+964	98	93	-
- Earl Tract	6	116.5	205.3	+76	97	88	-
- Wilson Tract	6	357.3	320.7	-10	100	96	-
Niagara District							
St. John Conservation	6	104.7	8.0	-92	39	22	12
Effinghan	5	162.8	94.2	-42	82	80	17
West Lincoln Twp.	5	81.4	718.0	+782	84	51	-
West Lincoln Twp.	4	51.2	277.2	+441	32	30	-
Unsprayed							
- Shorthills Prov. Park	3	57.0	500.7	+778	71	62	10
Lindsay District							
Daniels Property	5	55.6	14.8	-73	20	22	-
Unsprayed							
- Ganarask County Forest	5	107.2	29.8	-72	23	39	-
Tweed District							
Oso Twp.	5	83.6	23.0	-72	18	25	-
Sheffield Twp.[d]	5	316.4	40.6	-87	76	71	-
Marmora Twp.[d]	5	161.4	11.6	-93	69	38	-
Unsprayed							
- Oso Twp.	2	76.0	16.5	-78	22	32	-
- Kaladar	5	216.4	3.4	-98	100	100	-
Napanee District							
Mclassac Property	5	29.0	13.8	-52	45	20	-
Fox Property	5	38.8	7.2	-81	13	14	-
Unsprayed							
- Goodrich Conservation	5	30.8	11.8	-62	25	19	-
Bancroft District							
Methuen Twp.	5	73.0	5.2	-93	98	97	56
Unsprayed							
- Methuen Twp.	7	133.0	1.6	-99	100	100	-

(cont'd)

TABLE 13. Gypsy moth: Egg-mass counts and current defoliation in sprayed (2 applications of B.t.) and unsprayed plots in southern Ontario, 1989.

Location	No. of plots	Egg-mass per .01 ha 1988	Egg-mass per .01 ha 1989	% Change	% Defoliation r0[a]	% Defoliation s0[b]	% Defoliation sM[c]
Carleton Place District							
Darling Twp.	8	88.8	97.1	+9	29	-	-
Darling Twp.	10	110.3	95.4	-14	58	71	-
McGowan Lake	5	32.0	17.0	-47	16	19	-
Poole Property	4	77.5	29.2	-62	22	20	-
Unsprayed							
- Darling Twp.	7	75.7	29.3	-61	41	-	-
- Darling Twp.	2	48.0	17.5	-64	24	-	-
Brockvill District							
Hill Island	7	176.3	19.8	-89	18	22	-
Charleston	5	20.4	18.4	-10	12	12	-
Unsprayed							
- Lyndhurst	3	150.7	63.3	-58	38	50	-
- Gananoque	4	207.8	82.5	-60	78	96	-
- Westport Hatchery	2	35.0	434.0	-1140	-	64	-
- Hill Island	2	187.5	26.5	-86	34	42	-

[a] r0 = red oak except Simcoe District which is black oak

[b] w0 = white oak

[c] sM = sugar maple

[d] received three applications

APPENDIX 2: SPRUCE BUDWORM IN ONTARIO, 1989[1]

- Outbreak Status, 1989
- Forecasts, 1990
- Results of Spraying Operations, 1989

by
G.M. Howse[2] and J.J. Churcher[3]

[1]Report prepared for the Seventeenth Annual Forest Pest Control Forum, Ottawa, November 14-15, 1989.

[2]Forestry Canada, Ontario Region, Great Lakes Forestry Centre, Sault Ste. Marie.

[3]Ontario Ministry of Natural Resources, Forest Health and Protection Section, Sault Ste. Marie.

Outbreak Status, 1989

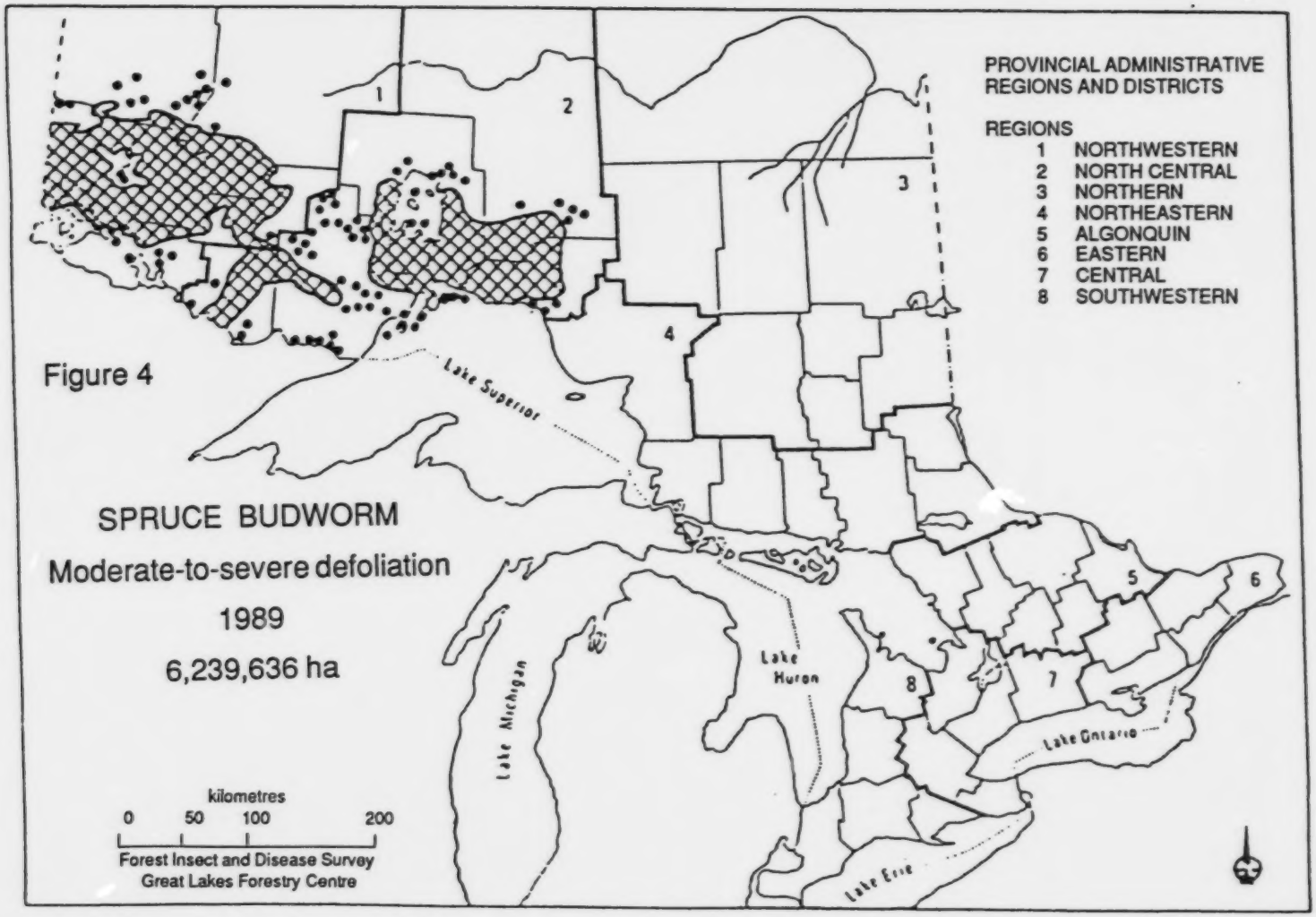
A steady decline in spruce budworm populations has been evident in Ontario for the past several years. This trend reversed itself in 1989 when the overall area of moderate-to-severe defoliation increased by slightly over a million ha to 6,239,636 ha (Table 14, p. 30). Infestations remain confined to the Northwestern and North Central regions (Figure 4, p. 31) and budworm populations developed much as predicted by egg-mass surveys conducted in the fall of 1988. In the Northwestern Region, the area of moderate-to-severe defoliation declined in the Ignace, Dryden, Fort Frances and Red Lake districts, but these declines were largely offset by increases in Sioux Lookout and Kenora districts. In the North Central Region a small decrease in the Atikokan District was rendered insignificant by major increases in the Thunder Bay, Nipigon, Terrace Bay and Geraldton districts. The outbreak occupies much the same area as in 1988 with two large infestations surrounded by a number of smaller pockets. The largest infestation stretched from the Manitoba border eastward to the Golding-Saper-Blackwell townships area of Thunder Bay District. The size of this infestation was approximately 3.7 million ha encompassing parts of Kenora, Fort Frances, Red Lake, Sioux Lookout, Dryden, Ignace, Atikokan and the western Thunder Bay District. The second large infestation occupied some 2.1 million ha from the eastern Thunder Bay District through the Nipigon District to the Caramat-Proctor Lake area of the western Geraldton District and the Grenville Township area of the western Terrace Bay District. A large part of the areas in Geraldton and Terrace Bay districts were free of budworm damage in 1988 but became re-infested this year. A third significant but much smaller infestation of some 62,000 ha occurred along the U.S. border in the southern Thunder Bay District in the Rose Lake-Whitefish Lake-Middle Falls area. Approximately 130 smaller pockets ranging in size from a few to about 36,000 ha were mapped around and between the larger infestations. These included most of the islands in Lake Nipigon along with most of the offshore islands around the northwest coast of Lake Superior.

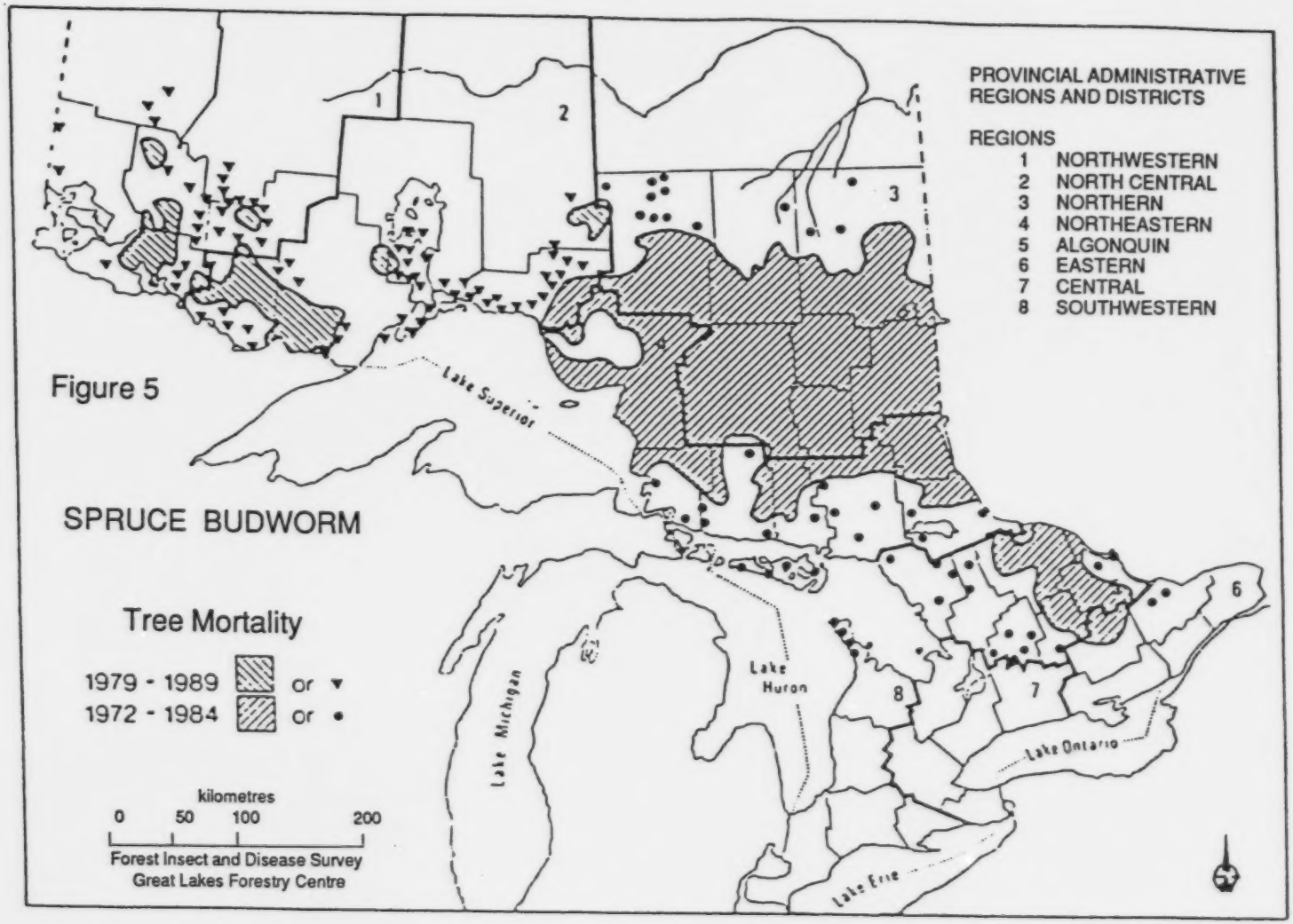
The upward trend in budworm populations was also noted in a number of other areas including the Chapleau, Blind River, Gogama, North Bay, Espanola, Wingham, Lindsay, Cambridge and Huronia districts. In these districts, increased but still low population levels were observed on white spruce and balsam fir. Moderate defoliation was recorded in small white spruce plantations in Adjala Township, Huronia District and Minto Township, Wingham District.

Aerial mapping of spruce budworm-caused tree mortality showed 529,155 ha of new mortality in the North Central and Northwestern regions, bringing the total area to 15,044,874 ha (Figure 5, p. 32).

TABLE 14. Gross area (ha) of current moderate-to-severe defoliation by spruce budworm in Ontario from 1986 to 1989.

Region	Area of moderate-to-severe defoliation (ha)			
District	1986	1987	1988	1989
Algonquin				
Bracebridge	436	350	0	0
Algonquin Park	206	0	0	0
	642	350	0	0
North Central				
Atikokan	890,691	808,508	578,464	482,208
Thunder Bay	2,005,718	1,101,963	376,395	597,382
Nipigon	985,961	987,526	605,741	940,513
Terrace Bay	1,023,773	528,555	260,393	624,724
Geraldton	400,486	211,954	13,956	389,750
	5,306,629	3,638,506	1,834,949	3,034,577
Northwestern				
Ignace	530,761	584,322	512,961	419,620
Dryden	891,997	835,308	907,685	902,750
Sioux Lookout	428,830	556,457	540,334	586,772
Fort Frances	542,176	497,579	275,817	199,084
Kenora	906,917	821,074	886,627	897,779
Red Lake	200,349	256,167	266,361	199,054
	3,501,030	3,550,907	3,389,785	3,205,059
Northern				
Chapleau	70	0	0	0
Cochrane	0	0	0	0
Gogama	428	0	0	0
Hearst	32,384	0	0	0
Kapuskasing	0	0	0	0
Kirkland Lake	0	0	0	0
	32,882	0	0	0
Northeastern				
Blind River	0	0	0	0
Espanola	408	0	0	0
North Bay	1,802	0	0	0
Sault Ste. Marie	0	0	0	0
Sudbury	455	0	0	0
Temagami	0	0	0	0
Wawa	11,389	0	0	0
	14,504	0	0	0
	8,885,687	7,189,763	5,224,734	6,239,636


PROVINCIAL ADMINISTRATIVE
REGIONS AND DISTRICTS
REGIONS
1 NORTHWESTERN
2 NORTH CENTRAL
3 NORTHERN
4 NORTHEASTERN
5 ALGONQUIN
6 EASTERN
7 CENTRAL
8 SOUTHWESTERN
Figure 4
SPRUCE BUDWORM
Moderate-to-severe defoliation
1989
6,239,636 ha
Lake Superior
Lake Michigan
Lake Huron
Lake Ontario
Lake Erie
kilometres
0 50 100 200
Forest Insect and Disease Survey
Great Lakes Forestry Centre


PROVINCIAL ADMINISTRATIVE
REGIONS AND DISTRICTS
REGIONS
1 NORTHWESTERN
2 NORTH CENTRAL
3 NORTHERN
4 NORTHEASTERN
5 ALGONQUIN
6 EASTERN
7 CENTRAL
8 SOUTHWESTERN
Figure 5
SPRUCE BUDWORM
Tree Mortality
1979 - 1989 or
1972 - 1984 or
kilometres
0 50 100 200
Forest Insect and Disease Survey
Great Lakes Forestry Centre
Lake Superior
Lake Michigan
Lake Huron
Lake Ontario
Lake Erie

Forecasts, 1990

A spruce budworm egg-mass survey was conducted during August with a total of 434 locations sampled throughout the province. A comparison of 329 locations sampled in 1988 and 1989 showed an overall increase of 73% in egg-mass densities (Table 15). In the Northwestern Region, egg-mass densities declined by only 3% overall with increases of 26% and 58%, respectively, in Dryden and Fort Frances districts and decreases of 6%, 8%, 12% and 29% in Ignace, Kenora, Sioux Lookout and Red Lake districts.

In contrast, large increases were recorded in all districts of the North Central Region with the exception of Atikokan where a decrease of 25% occurred. increases of 516%, 171%, 701% and 125% occurred in Geraldton, Nipigon, Terrace Bay and Thunder Bay districts, respectively, for an overall regional increase of 179%. There was an increase of 29% in the Northern Region, 55% decrease in the Northeastern Region and 77% increase in southern Ontario.

For the Northwestern Region, it is expected that moderate-to-severe defoliation will persist throughout much of the area infested in 1989 with some expansion along the northern edge of the infestation, particularly in Red Lake District. In the North Central Region, it is expected that infestations will intensify and defoliation will be severe throughout areas in Nipigon, Geraldton, Terrace Bay and the eastern part of Thunder Bay districts that were infested in 1989. There will likely be very little spread or expansion in this section of the outbreak. Decreases in the intensity and extent of defoliation will likely occur in the southwest part of the Thunder Bay District and in Atikokan District. Moderate-to-severe defoliation is not expected elsewhere in Ontario in 1989.

TABLE 15. Comparison of spruce budworm egg-mass densities in Ontario 1988 and 1989.

MNR Region	No of Locations sampled in 1989	No. of Locations common to 1988 and 1989	Average-egg-mass density per 9.29 m^2 1988	1989	% Change
Northwestern	129	116	343	333	-3
North Central	223	147	197	548	+179
Northern	40	32	6	7	+29
Northeastern	26	20	6	3	-55
Southern Ontario	16	14	12	22	+77
Overall	434	329	210	364	+73

Results of Spraying Operations, 1989

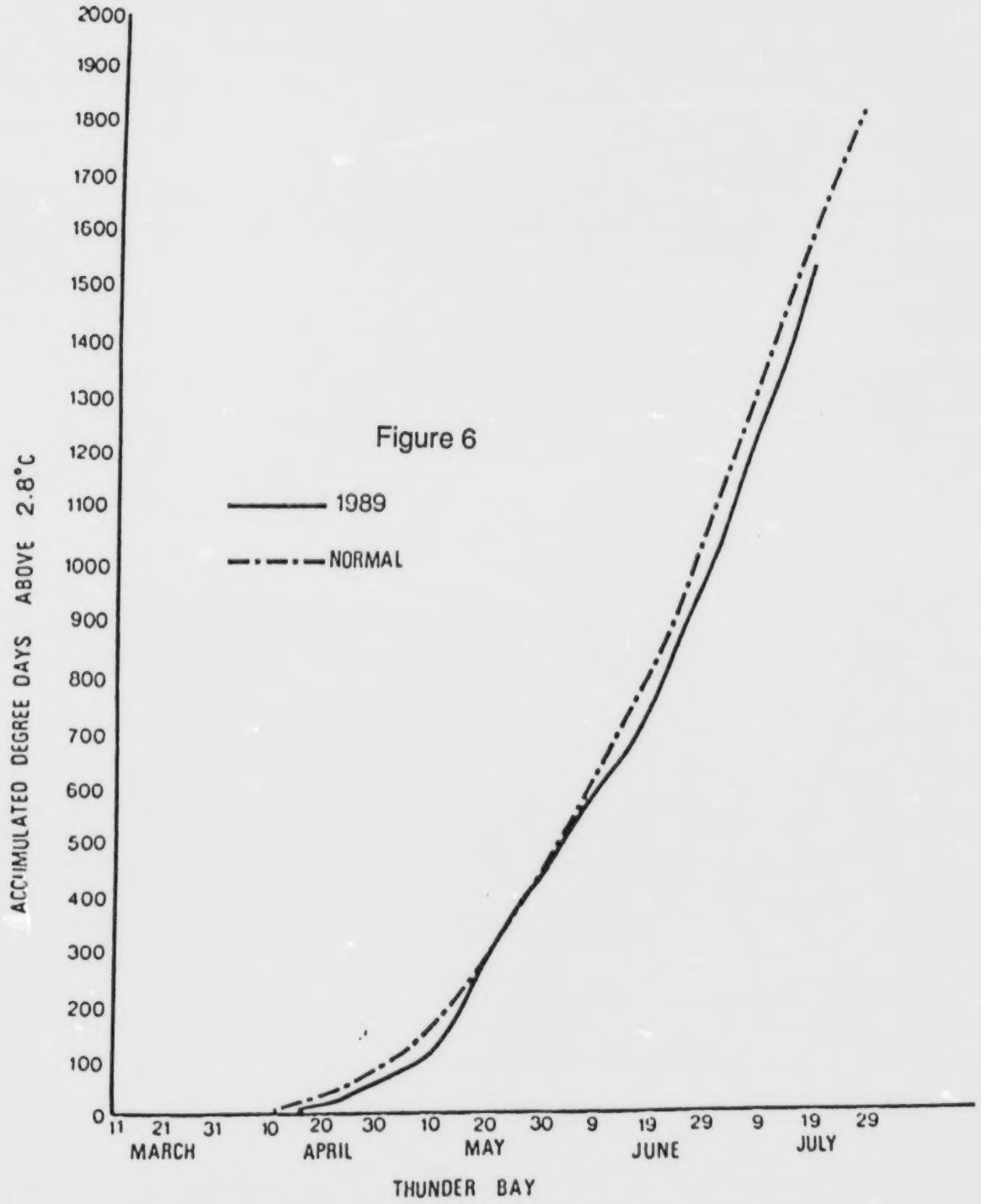
A total of 30,516 ha was aerially sprayed in 1989 in the Nipigon and Thunder Bay districts in the North Central Region (Table 16). A total of 21,769 ha comprised of 17 blocks was treated in the Nipigon District whereas a total of 8,747 ha in one block was sprayed in the Thunder Bay District. The 1989 program included commercial forest, plantations and a provincial park. All areas were treated with a single application of Futura XLV at a rate of 30 BIU/2.03L/ha (neat) except for a double application on Lake Nipigon Provincial Park. Five Ag Trucks equipped with Micronairs were used in this year's program. Spraying took place from June 4 to June 15.

TABLE 16. Area and date sprayed in Nipigon and Thunder Bay Districts in 1989.

District/Location	Area (ha)	Date Sprayed
Thunder Bay		
Block 18 (Wolfpup, Abigogami)	8,747	June 11-15
Nipigon		
Block 1 - Lake Nipigon Prov. Park	195 + 187	June 4 and 14
Block 2 - Limestone Lake plantations	1,426	June 15
Block 4 - Cameron Falls plantations	250	June 4
Blocks 3-9	19,769	June 4-15
	21,769	
Total	30,516	

In the North Central Region this year, unlike the previous three years, temperatures were cooler than normal in April and the first two weeks of May. Based on temperature data from Thunder Bay airport, heat accumulation lagged about six days behind normal in early May, caught up to normal May 18-19, was ahead of normal by two days from May 20 to June 5 and fell behind normal for the remainder of June. Emergence started May 15 based on field observations. This year's heat accumulation graph for Thunder Bay is presented in Figure 6 (p. 35) and insect development at spray time is presented in Table 17 (p. 36).

Insect development was furthest developed at Lake Nipigon Provincial Park and Black Sturgeon, i.e. further advanced than intended spray locations to the south such as Limestone Lake, Abigogami Lake and Nonwatin Lake. In most instances, spraying started when the spruce budworm larvae were in fourth instar but, in a few situations, was not completed for up to 10 days later when the majority of larvae had reached fifth and sixth instar. In one instance, white spruce plantations at Limestone Lake were not sprayed until June 15 when the insects were probably in fifth and sixth instar.



HEAT ACCUMULATION IN DEGREE DAYS FOR

THUNDER BAY, ONTARIO, 1989

TABLE 17. Spruce budworm larval development at spray locations in Thunder Bay and Nipigon Districts, 1989.

Location	Tree Species	Date	Stage (%) II	III	IV	V	VI	Remarks
Thunder Bay District								
Abigigami Lake	bF	June 10	2	6	89	3		Sprayed June 11-15,
(Block 18)	bF	June 14	0	0	67	33		1989
Nipigon District								
Lake Nipigon Prov. Pk.	bF	June 3	0	9	77	14		Sprayed June 4 & 14,
(Block 1)	bF	June 14	0	0	44	39	17	1989
	wS	June 3	0	10	55	35		
	wS	June 14	0	3	26	42	29	
Limestone Lake	wS	June 9	0	5	77	18		Sprayed June 15,
(Block 2)	wS	June 19	0	0	0	30	40	1989
Black Sturgeon Lake	bF	June 7	0	8	78	14		Sprayed June 4 & 6,
(Block 9, 10)	wS	June 7	0	12	70	18		1989
Nonwatin Lake	bF	June 7	0	43	57	0		Sprayed June 6, 1989
(Block 13, 14)	wS	June 7	2	8	76	14		
Shillabeer Lake	bF	June 7	0	43	57	0		Sprayed June 6-11,
(Block 15, 16, 17)	bF	June 10	0	6	79	15		1989
	wS	June 7	2	8	76	14		
	wS	June 10	0	0	56	44		

Approximately 161 plots (balsam fir and white spruce) consisting of 5 to 20 trees per plot for a total of 1,210 trees were sampled to assess the effectiveness of this year's program. In spray blocks, 445 balsam fir and 415 white spruce were sampled whereas 190 balsam and 160 white spruce were sampled in untreated check plots. Results in terms of population reduction and foliage protection due to the treatment are presented by spray blocks in Tables 18, 20 and 22 (pp. 38, 40 and 42-43) for Thunder Bay District, Lake Nipigon Prov. Park and the remainder of Nipigon District, respectively. Population reduction and foliage protection on an individual plot basis are presented in Tables 19, 21 and 22 (pp. 39, 41 and 42-43) for Thunder Bay District, Lake Nipigon Provincial Park and for the remaining areas sprayed in Nipigon District.

Results this year were quite variable ranging from nil to excellent on a block to block basis which is consistent with past results. Overall, this year's results are better than last year (1988) and not as good as those achieved in 1987. For example, foliage protection was excellent for Block 18 (Abigogami Lake), Tables 18 and 19 (pp. 38 and 39), but only fair in Block 1 (Lake Nipigon Provincial Park), Tables 20 and 21 (pp. 40 and 41). Foliage protection for a number of blocks assessed in Nipigon District (Tables 22 and 23, pp. 42-43 and 44-50) would be characterized as follows: Block 2 - fair, 3 - nil, 4 - poor, 9 - fair, 10 - poor, 13 - fair, 14 - good, 15 - good to excellent, 16 - good to excellent and 17 - good to excellent. Advanced insect development at time of treatment or very high insect densities explain some of the poor results.

TABLE 18. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a single aerial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray block assessed in Thunder Bay District, North Central Region, 1989.

Location	Spray date	Host	No. of plots	Prespray larvae per 46 cm branch tip	Population reduction due to spray (%)	1989 defoliatio9n (%)
Abigogami Lake						
Block 18	June 11-15	bF	10	30.0	89	27
Checks		bF		26.8		84

TABLE 19. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a single aerial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray plot assessed in Thunder Bay District, North Central Region, 1989.

Location	Host	Prespary larvae per 46 cm branch tip	Population reduction due to spray (%)	1989 defoliation (%)
Abigogami Lake				
Block 18				
P1	bF	11.3	50	30
Checks	bF	12.4		75
P2	bF	18.5	78	10
Checks	bF	18.1		81
P3	bF	28.5	83	20
Checks	bF	27.5		87
P4	bF	12.8	96	25
Checks	bF	12.4		75
P5	bF	38.7	93	35
Checks	bF	38.1		92
P6	bF	25.5	95	45
Checks	bF	27.8		87
P7	bF	89.6	97	24
Checks	bF	54.2		94
P8	bF	23.6	90	21
Checks	bF	22.1		83
P9	bF	31.0	81	27
Checks	bF	32.9		88
P10	bF	20.4	78	30
Checks	bF	22.1		83

TABLE 20. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a double serial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray plot assessed in Lake Nipigon Provincial Park, Nipigon District, North Central Region, 1989.

Location	Spray date	Host	No. of Plots	Prespary larvae per 46 cm. branch tip	Population reduction due to spray (%)	1989 defoliation (%)
Lake Nipigon Prov Pk						
Block 1	June 4,	bF	5	28.6	87	63
Checks	14		5	28.1		84
Block 1		wS	5	73.7	67	83
Checks			5	71.9		90

TABLE 21. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a double aerial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray plot assessed in Lake Nipigon Provincial Park, Nipigon District, North Central Region, 1989.

Location	Host	Prespary larvae per 46 cm branch tip	Population reduction due to spray (%)	1989 defoliation (%)
Lake Nipigon Prov. Pk. (Block 1)				
P1	bF	58.9	90	81
Checks	bF	54.2		94
P2	bF	20.6	82	32
Checks	bF	22.1		83
P3	bF	26.3	88	49
Checks	bF	27.8		83
P4	bF	18.9	78	84
Checks	bF	18.1		81
P5	bF	18.4	61	68
Checks	bF	18.1		81
P1	bF	114.8	84	91
Checks	bF	105.2		95
P2	bF	33.8	62	88
Checks	bF	33.9		80
P3	bF	60.2	87	78
Checks	bF	62.6		92
P4	bF	107.6	39	69
Checks	bF	105.2		95
P5	bF	52.2	65	90
Checks	bF	52.5		89

TABLE 22. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a single aerial application of Future XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray plot assessed in Nipigon District, North Central Region, 1989.

Location	Spray date	Host	No. of Plots	Prespary larvae per 46 cm branch tip	Population reduction due to spray (%)	1989 defoliation (%)
Limestone Lake						
Block 2	June 15	wS	9	34.2	10	57
Checks		wS		34.3		77
Purdom Twp						
Blocks 3	June 5	bF	2	33.2	19	95
Checks		bF	2	33.0		88
Block 3		wS	2	66.2	64	95
Checks		wS	2	65.4		90
Cameron Falls						
Block 4	June 4	bF	5	42.2	0	78
Checks		bF	5	42.0		92
Block 4		wS	5	70.2	0	87
Checks		wS	5	71.0		91
Black Sturgeon						
Block 9	June 4,6	bF	5	20.6	12	63
Checks		bF	5	21.6		79
Block 9		wS	5	55.8	55	71
Checks		wS	5	56.8		89
Block 10	June 4	bF	1	10.2	39	65
Checks		bF	1	12.4		75
Block 10		wS	1	40.9	0	83
Checks		wS	1	43.4		85
Block 13	June 6	bF	5	47.0	90	69
Checks		bF	5	42.2		91
Block 13		wS	4	69.8	92	71
Checks		wS	4	64.4		88
Block 14	June 6	bF	5	40.0	89	42
Checks		bF	5	38.1		90
Block 14		wS	5	85.6	42	82
Checks		wS	5	86.0		94

(cont'd)

TABLE 22. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a single aerial application of Future XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray plot assessed in Nipigon District, North Central Region, 1989 (cont'd).

Location	Spray date	Host	No. of Plots	Prespary larvae per 46 cm branch tip	Population reduction due to spray (%)	1989 defoliation (%)
Black Sturgeon (cont'd)						
Block 15	June 6,7	bF	5	17.0	0	27
Checks	9, 10	bF	5	16.6		78
Block 15		wS	5	41.9	77	55
Checks		wS	5	41.2		83
Block 16	June 6,7	bF	5	15.0	53	26
Checks	9, 10, 11	bF	5	14.7		77
Block 16		wS	5	39.2	69	46
Checks		wS	5	38.6		79
Block 17	June 10	bF	5	21.0	74	24
Checks		bF	5	20.7		80
Block 17		wS	5	29.6	92	50
Checks		wS	5	29.7		67

TABLE 23. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a single aerial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray plot assessed in Nipigon District, North Central Region, 1989.

Location	Host	Prespary larvae per 46 cm branch tip	Population reduction due to spray (%)	1989 defoliation (%)
Limestone Lake				
Block 2				
P1	wS	23.6	32	31
Checks	wS	23.2		70
P2	wS	35.0	22	49
Checks	wS	33.9		80
P3	wS	44.8	0	80
Checks	wS	43.4		85
P4	wS	44.3	0	70
Checks	wS	43.4		85
P5	wS	32.7	78	41
Checks	wS	33.9		80
P6	wS	41.9	32	71
Checks	wS	43.4		85
P7	wS	14.6	28	29
Checks	wS	12.5		47
P8	wS	35.1	23	56
Checks	wS	37.5		82
P9	wS	36.1	0	78
Checks	wS	37.5		82
Purdom Twp				
Block 3				
P4	bF	29.7	0	95
Checks	bF	27.8		87
P5	bF	36.7	51	95
Checks	bF	38.1		88
P4	wS	44.6	83	95
Checks	wS	43.4		85
P5	wS	87.7	17	95
Checks	wS	87.5		95

(cont'd)

TABLE 23. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a single aerial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray plot assessed in Nipigon District, North Central Region, 1989 (cont'd).

Location	Host	Prespary larvae per 46 cm branch tip	Population reduction due to spray (%)	1989 defoliation (%)
Cameron Falls				
Block 4				
P1	bF	42.6	0	78
Checks	bF	42.6		93
P2	bF	45.8	33	82
Checks	bF	42.6		93
P3	bF	53.4	36	68
Checks	bF	54.2		94
P4	bF	40.6	0	87
Checks	bF	42.6		93
P5	bF	28.8	0	74
Checks	bF	27.8		87
P1	wS	37.2	0	95
Checks	wS	37.5		82
P2	wS	72.2	0	94
Checks	wS	72.5		94
P3	wS	57.8	0	68
Checks	wS	57.5		91
P4	wS	81.2	0	90
Checks	wS	82.5		95
P5	wS	102.8	43	87
Checks	wS	105.2		95
Black Sturgeon				
Block 9				
P1	bF	21.8	77	87
Checks	bF	22.1		81
P2	bF	16.2	0	19
Checks	bF	18.1		75
P3	bF	16.7	0	88
Checks	bF	18.1		75

(cont'd)

TABLE 23. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a single aerial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray plot assessed in Nipigon District, North Central Region, 1989 (cont'd).

Location	Host	Prespary larvae per 46 cm branch tip	Population reduction due to spray (%)	1989 defoliation (%)
Black Sturgeon (cont'd)				
Block 9				
P4	bF	27.5	47	58
Checks	bF	27.8		83
P5	bF	20.9	48	65
Checks	bF	22.1		81
P1	wS	67.0	0	88
Checks	wS	67.5		93
P2	wS	30.6	69	55
Checks	wS	33.9		80
P3	wS	61.0	57	94
Checks	wS	62.6		89
P4	wS	66.2	73	36
Checks	wS	67.5		93
P5	wS	54.0	91	84
Checks	wS	52.5		89
Black Sturgeon Block 10				
P1	bF	10.2	39	65
Checks	bF	12.4		75
P1	wS	40.9	0	83
Checks	wS	43.4		85
Black Sturgeon Block 13				
P1	bF	44.0	85	48
Checks	bF	42.6		93
P2	bF	22.6	86	78
Checks	bF	22.1		83
P3	bF	74.7	93	93
Checks	bF	54.2		94
P4	bF	35.3	75	81
Checks	bF	38.1		92

(cont'd)

TABLE 23. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a single aerial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray plot assessed in Nipigon District, North Central Region, 1989 (cont'd).

Location	Host	Prespary larvae per 46 cm branch tip	Population reduction due to spray (%)	1989 defoliation (%)
Black Sturgeon (cont'd)				
Block 13				
P5	bF	58.3	99	43
Checks	bF	54.2		93
P1	wS	125.2	71	68
Checks	wS	105.2		95
P2	wS	25.8	88	77
Checks	wS	27.5		75
P3	wS	58.2	100	88
Checks	wS	57.2		91
P5	wS	69.8	100	52
Checks	wS	67.5		93
Black Sturgeon				
Block 14				
P1	bF	41.9	95	26
Checks	bF	42.6		92
P2	bF	25.6	98	49
Checks	bF	27.8		87
P3	bF	35.8	95	34
Checks	bF	38.1		92
P4	bF	66.6	87	76
Checks	bF	54.2		94
P5	bF	30.0	92	26
Checks	bF	27.8		87
P1	wS	103.0	86	88
Checks	wS	105.2		95
P2	wS	87.8	58	88
Checks	wS	87.5		95
P3	wS	58.8	72	77
Checks	wS	57.5		91

(cont'd)

TABLE 23. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a single aerial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray plot assessed in Nipigon District, North Central Region, 1989 (cont'd).

Location	Host	Prespary larvae per 46 cm branch tip	Population reduction due to spray (%)	1989 defoliation (%)
Black Sturgeon (cont'd)				
Block 14				
P4	wS	90.4	12	90
Checks	wS	92.5		95
P5	wS	88.2	22	65
Checks	wS	87.5		95
Black Sturgeon				
Block 15				
P1	bF	19.2	0	15
Checks	bF	18.1		81
P2	bF	20.6	0	54
Checks	bF	22.1		83
P3	bF	22.0	64	11
Checks	bF	22.1		81
P4	bF	8.6	100	16
Checks	bF	8.5		69
P5	bF	14.6	31	40
Checks	bF	12.4		75
P1	wS	34.2	78	27
Checks	wS	33.9		80
P2	wS	30.2	85	38
Checks	wS	27.5		75
P3	wS	50.0	80	64
Checks	wS	48.7		87
P4	wS	51.6	62	72
Checks	wS	52.5		89
P5	wS	43.4	77	74
Checks	wS	43.4		85
Black Sturgeon				
Block 16				
P1	bF	14.0	24	31
Checks	bF	12.4		75

(cont'd)

TABLE 23. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a single aerial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray plot assessed in Nipigon District, North Central Region, 1989 (cont'd).

Location	Host	Prespary larvae per 46 cm branch tip	Population reduction due to spray (%)	1989 defoliation (%)
Black Sturgeon (cont'd)				
Block 16				
P2	bF	19.0	84	6
Checks	bF	18.1		81
P3	bF	16.9	0	43
Checks	bF	18.1		75
P4	bF	11.2	60	34
Checks	bF	12.4		81
P5	bF	13.7	71	14
Checks	bF	12.4		75
P1	wS	54.4	73	36
Checks	wS	52.5		89
P2	wS	37.8	77	82
Checks	wS	37.5		82
P3	wS	29.7	53	21
Checks	wS	27.5		75
P4	wS	22.0	37	68
Checks	wS	23.2		61
P5	wS	52.0	84	58
Checks	wS	52.5		87
Black Sturgeon				
Block 17				
P1	bF	17.0	70	5
Checks	bF	18.1		81
P2	bF	9.6	38	48
Checks	bF	8.5		69
P3	bF	11.6	56	5
Checks	bF	12.4		75
P4	bF	42.8	94	17
Checks	bF	42.6		92

(cont'd)

TABLE 23. Spruce budworm: Population reduction and foliage protection attributable to a single aerial application of Futura XLV at 30 BIU/2.0 L/ha for each spray plot assessed in Nipigon District, North Central Region, 1989 (cont'd).

Location	Host	Prespary larvae per 46 cm branch tip	Population reduction due to spray (%)	1989 defoliation (%)
Black Sturgeon (cont'd)				
Block 17				
P5	bF	23.8	82	46
Checks	bF	22.1		83
P1	wS	23.2	88	16
Checks	wS	23.2		70
P2	wS	12.8	65	45
Checks	wS	12.5		47
P3	wS	12.0	89	37
Checks	wS	12.5		47
P4	wS	63.5	98	68
Checks	wS	62.6		91
P5	wS	36.4	95	84
Checks	wS	37.5		82

APPENDIX 3: JACK PINE BUDWORM IN ONTARIO, 1989[1]

- Outbreak Status, 1989
- Forecasts, 1990
- Results of Spraying Operations, 1989

by
G.M. Howse[2] and J.J. Churcher[3]

[1]Report prepared for the Seventeenth Annual Forest Pest Control Forum, Ottawa, November 14-15, 1989.

[2]Forestry Canada, Ontario Region, Great Lakes Forestry Centre, Sault Ste. Marie.

[3]Ontario Ministry of Natural Resources, Forest Health and Protection Section, Sault Ste. Marie.

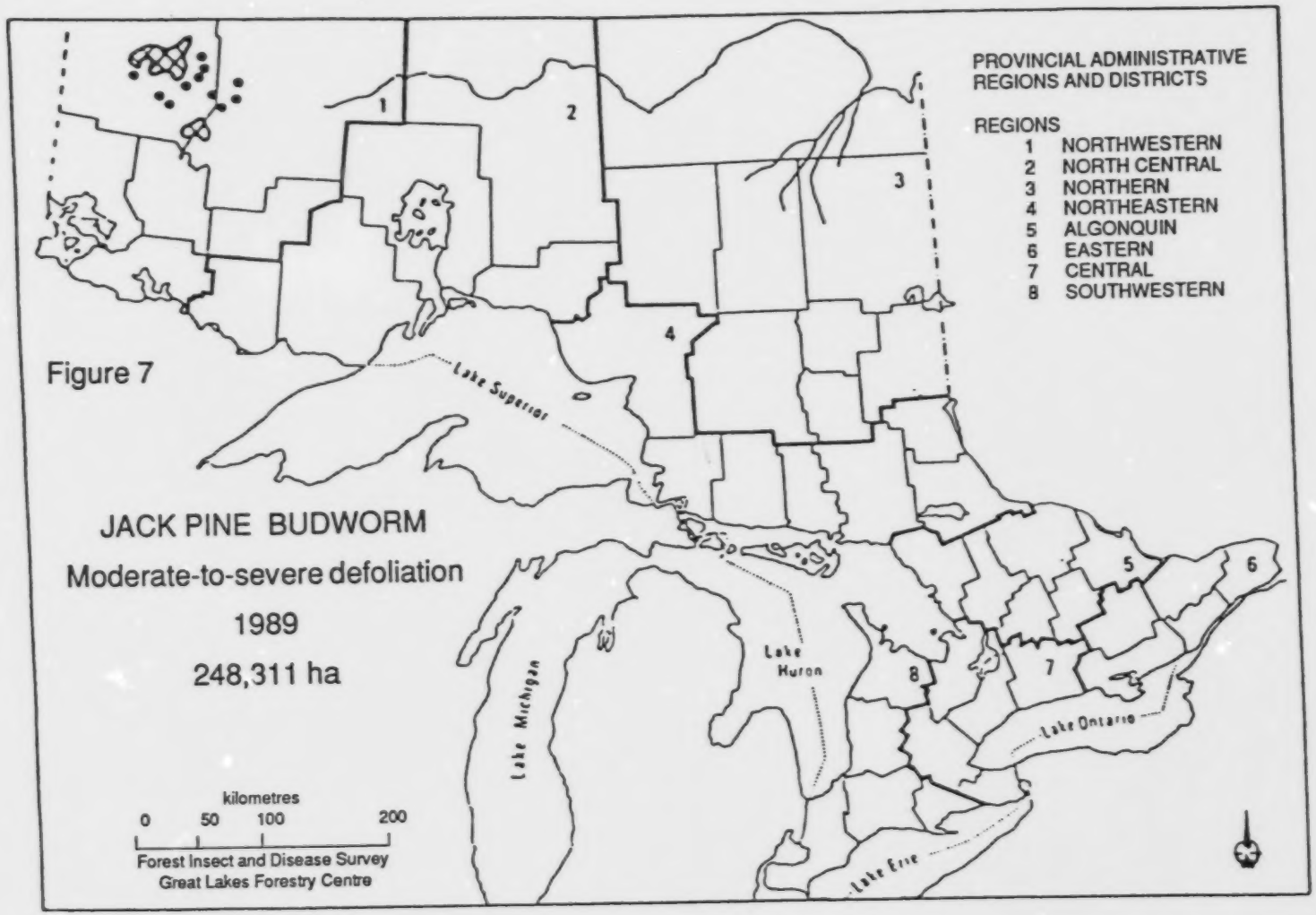
Outbreak Status, 1989

Jack pine budworm populations declined dramatically in 1989 with the total area of moderate-to-severe defoliation reduced from 734,482 ha to 248,311 ha (Table 24). All of the defoliation this year was confined to areas in the Red Lake and Sioux Lookout districts (Figure 7, p. 54). The largest remaining infestation (165,716 ha) was located in the northern Red Lake District between the Berens River and Nungesser Lake. Small extensions of this body of infestation reached as far west as Prideaux and Kirkness lakes and northeast to Madden Lake. Large areas to the north of this infestation which were defoliated in 1988 were completely burned off by uncontrolled fires in the fall of 1988 and spring of 1989. South and east of this large infestation four pockets of defoliation ranging in size from 325 to 12,039 ha were mapped between Coathup Lake and the southwest shoreline of Trout Lake. Two other infestations, 37,682 and 2,448 ha in size, straddled the Red Lakwe-Sioux Lookout district boundary in the Aerofoil Lake area and the Perrigo-Wakeman lakes area. Three other pockets of infestation were recorded in the Christina Lake (5,584 ha), Brokenmouth Lake (2,700 ha) and Kesaka Creek (6,865 ha) areas of Sioux Lookout District. Throughout much of the areas described above defoliation was moderate rather than severe although scattered, individual trees sometimes supported very high populations.

TABLE 24. Gross area of current moderate-to-severe defoliation by the jack pine budworm in the Northwestern Region of Ontario from 1987 to 1989.

	Area of moderate-to-severe defoliation (ha)		
District	1987	1988	1989
Red Lake	286,949	613,096	212,265
Fort Frances	11,237	0	0
Ignace	21,194	0	0
Kenora	69,344	0	0
Sioux Lookout	30,520	123,786	36,046
Dryden	85,505	0	0
Total	504,749	736,882	248,311

Aerial surveys in the English River area of Thunder Bay District did not detect defoliation in the area in which some 600 ha of mature jack pine were defoliated in 1988. No infestations were reported elsewhere in the province, although small numbers of larvae were observed at two locations in Dryden District and one location in Wawa District.


PROVINCIAL ADMINISTRATIVE
REGIONS AND DISTRICTS
REGIONS
1 NORTHWESTERN
2 NORTH CENTRAL
3 NORTHERN
4 NORTHEASTERN
5 ALGONQUIN
6 EASTERN
7 CENTRAL
8 SOUTHWESTERN
Figure 7
JACK PINE BUDWORM
Moderate-to-severe defoliation
1989
248,311 ha
Lake Superior
Lake Michigan
Lake Huron
Lake Ontario
Lake Erie
kilometres
0 50 100 200
Forest Insect and Disease Survey
Great Lakes Forestry Centre

Forecasts, 1990

A total of 108 jack pine budworm egg-mass samples were collected in Ontario in 1989. Based on 69 locations sampled in 1988 and 1989, egg-mass densities declined by 72% (Table 25) to very low levels. A few small, scattered pockets of light or moderate defoliation may occur in 1990 in Red Lake District.

TABLE 25. Comparison of jack pine budworm egg-mass densities in Ontario 1988 and 1989.

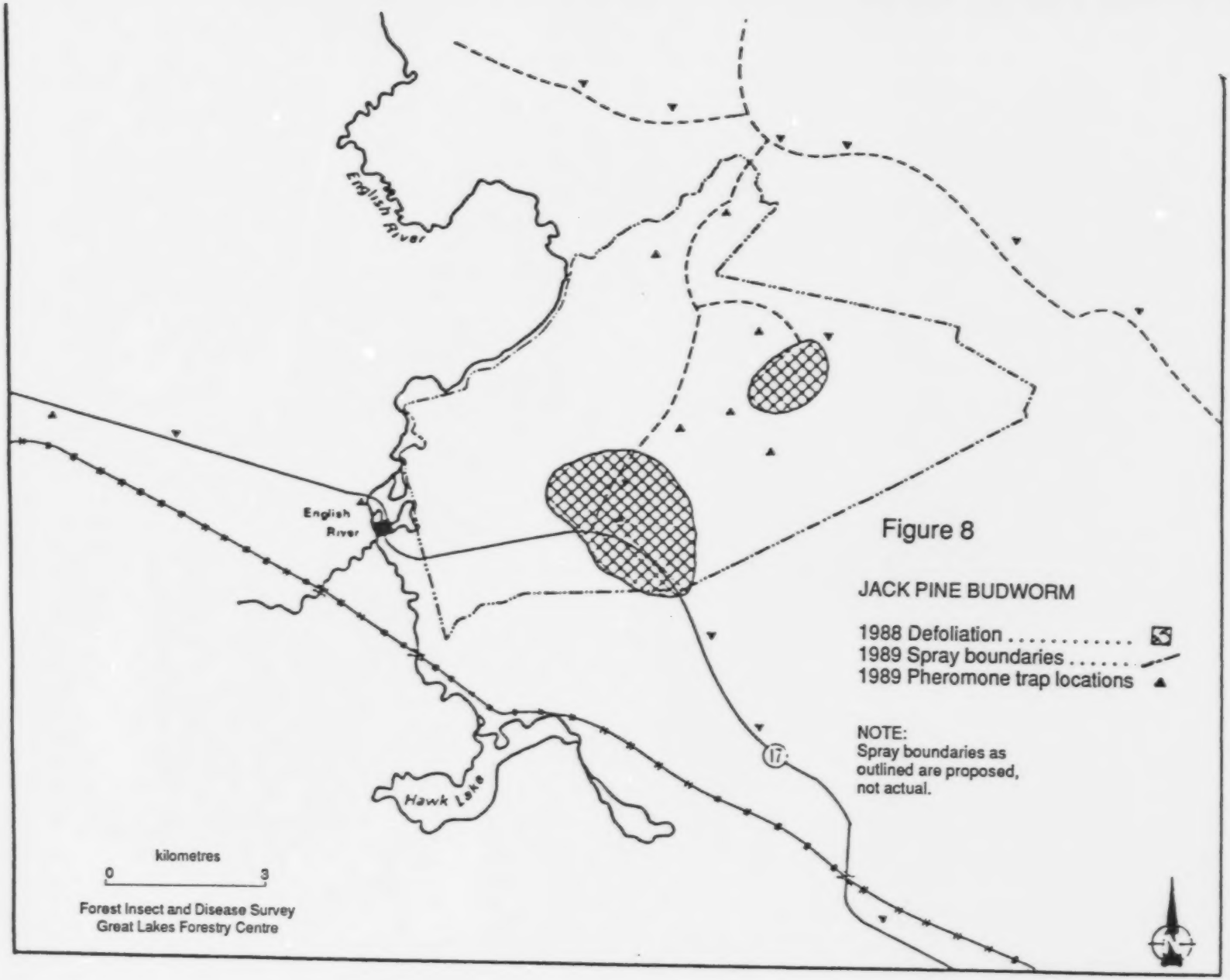
OMNR Region	No. of locations samples in 1989	No. of locations common to 1988 and 1989	Average no. of egg-masses 1988	1989	% Change
Northwestern	50	43	7.2	2.0	-72
North Central	26	3	5.3	1,7	-69
Northern	11	10	0	0	0
Northeastern	11	7	0.4	0	-100
Southern Ontario	10	8	0	1.0	+100
Overall	108	68	4.8	1.3	-72

Results of Spraying Operations, 1989

In July 1988, two pockets of moderate defoliation caused by jack pine budworm were detected in commercial jack pine forest near the English River, Thunder Bay District. One pocket of defoliation was 500 ha in size and straddled Hwy 17 about 3 km east of English River (Figure 8, p. 56). The other pocket of defoliation was about 100 ha in size and was located about 2 km to the northeast of the first pocket at Rush Creek. The area is under license to Canadian Pacific Forest Products Ltd., Dog River - Mattawin Forest Management Agreement area. This appeared to be a local, isolated situation in that the nearest known infestations were located some 190 km to the northwest in Sioux Lookout District.

Egg-mass samples and L_2 counts indicated a fairly high population although quite variable on a stand by stand basis in and around the pockets of defoliation. The highest populations were associated with the smaller pocket of defoliation. The North Central Region Budworm Planning Committee comprised of OMNR, Forestry Canada-Ontario Region, Ministry of the Environment and forest industry considered this infestation to be a threat to extensive tracts of susceptible mature-immature jack pine stands proposed for harvesting in the near future.

Eventually 44 locations were sampled and L_2 densities determined. L_2 counts for the 8 locations with the highest densities ranged from 10.4 larvae per branch to 33.0 per branch and averaged 17.6 larvae per branch. Populations of this magnitude have the potential to cause moderate-to-severe defoliation. It was not known whether these numbers represented an increasing, decreasing or stable population since there was no comparable date from 1987. However, these numbers appeared to have potential for increase and spread. OMNR decided to spray the infested area for the purpose of suppressing or reducing populations of jack pine budworm and hopefully preventing further population build up and expansion of the infestation. It was also decided that, in conjunction with the aerial spraying, about 225 ha of the most severely infested area which included the small pocket of defoliation would be harvested by Canadian Pacific Forest Products. The harvesting operation started in April and continued in May until the start of the spraying operation.


English River
English River
Hawk Lake
17
kilometres
0
3
Forest Insect and Disease Survey
Great Lakes Forestry Centre
Figure 8
JACK PINE BUDWORM
1988 Defoliation .....
1989 Spray boundaries .....
1989 Pheromone trap locations
NOTE:
Spray boundaries as outlined are proposed, not actual.
N

A total of 4,763 ha was sprayed in June 1989. The area received three applications of B.t., Futura XLV at a rate of 20 BIU/1.36L/ha (i.e. neat) for each application. Two Ag Trucks equipped with Micronairs were used to apply the B.t.. The first application occurred June 17-19, the second June 22-24 and the third June 28-29. Insect development on these dates is listed in Table 26. The first application was sprayed on third and fourth instars. Heat accumulation based on temperature data from Upsala, about 40 km east of English River lagged behind normal in early May, caught up to normal in mid-May, went ahead of normal by about 6 days by May 24 and fell behind normal by June 7 for the remainder of the month (Figure 9, p. 58). Larval emergence started May 23 in the English River area.

TABLE 26. Jack pine budworm larval development at English River spray block, Thunder Bay District, 1989.

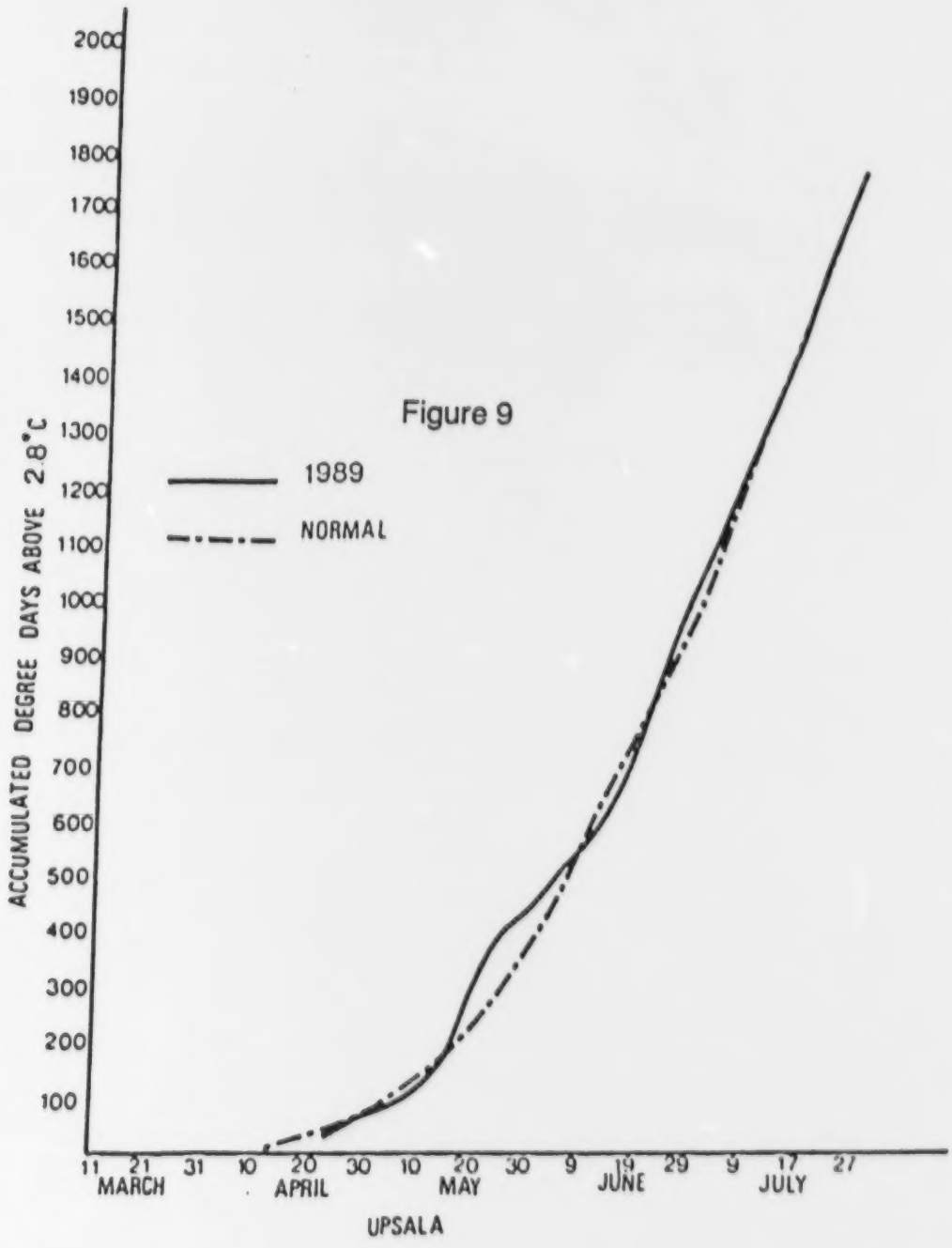
Spray dates	Development date	Stage (%) II	III	IV	V	VI
1st Application June 17-19	June 17	4	40	56	0	0
	June 19	7	23	65	5	0
2nd Application June 22-24	June 22	0	3	24	53	20
3rd Application June 28-29	June 27	0	11	17	39	33
	June 29	0	16	31	29	24

A total of 147 plots (jack pine) consisting of 5 trees per plot were sampled to determine pre-spray population densities in areas to be sprayed and untreated (check) area. The pre-spray average larval density in areas to be treated was 1.95 larvae per 61 cm branch sample with highest plot density at 13.8 larvae/61 cm branch tip. For untreated areas, the pre-spray average density was 1.31 larvae per 61 cm branch tip with the highest count being 8.8 larvae per 61 cm branch tip. The post-spray sampling intensity was increased but, nevertheless, no living insects were found on 725 branch samples in the treated area compared to two pupae on 362 branch samples from the checks. The two pupae were found on samples from 11 trees in the spray block that were felled and covered with plastic sheeting shortly before the first application to supplement the check plots established outside of the treatment area. Table 27 summarizes the pre- and post-spray data collected to assess the effectiveness of the operation.

TABLE 27. Jack pine budworm densities (pre- and post-spray), sample size and defoliation in treated and unsprayed areas following a triple application of Futural XLV, each application 20 BIU/1.36L/ha near the English River, Thunder Bay District.

	Pre			Post			
	n*	Total Larvae	$\bar{x}$	n	Total pupae	$\bar{x}$	% Defoliation
Spray	510	995	1.95	725	0	0	5
Check	225	295	1.31	362	2	.0055	4

n* = number of 61 cm branch samples



HEAT ACCUMULATION IN DEGREE DAYS FOR

UPSALA, ONTARIO, 1989

In addition to the pre- and post-spray assessments, several other studies designed to help determine treatment effectiveness were conducted. A bioassay of living larvae picked from foliage in the field, both sprayed and unsprayed, 24-48 hours after the first application had mortality of 32% for sprayed compared to 17% for unsprayed 48 hours after being placed on artificial diet. A similar bioassay following the third application had a mortality of 58% for larvae from sprayed foliage compared to 24% for larvae from unsprayed foliage.

Forty-one of the pre-spray assessment plots were sampled (5-61 cm branch tips per plot) between the second and third application on June 25-26 (2-4 days after the 2nd application). A total of 205 branches were examined in the field. Forty-five per cent of the branches had live larvae present with an average density of 1.4 larvae per branch.

Although a huge amount of slash was generated by the harvesting operation, intensive monitoring in late May and June did not detect any living larvae. The slash was extremely dry and larvae either did not emerge or could/did not feed on this material.

In July, pheromone traps were set out at 22 locations, two traps per location. Lures were obtained from New Brunswick Research Productivity Council with the assistance of Dr. C.J. Sanders, GLFC. Eleven of the locations were in the treatment area, 11 were outside. Overall, 7.4 moths were caught per trap, 5.1 per trap in the sprayed area, 9.6 per trap in the unsprayed area. The highest catch was 72 in an unsprayed location, the next highest was 26, also not sprayed. Six traps were empty and moths were not trapped at two locations. Again, because baseline or comparative information is lacking, it is difficult to interpret the significance of this data.

Aerial surveys in mid-July did not detect any defoliation which was substantiated by ground surveys throughout the area which recorded only trace levels of defoliation. Egg-mass surveys in August found 14 egg-masses at 32 locations on a total of 192 branches. The highest count was a total of 4 egg-masses on 6-61 cm branch tips. L_2 samples will be collected in November, 1989 to obtain data comparable to fall/winter 1988/89.

Was the objective of the project achieved? It would appear from all of the available evidence, that the B.t. treatments killed jack pine budworm larvae, but it would also seem that B.t. affected larvae were destined to die from other causes in any event. As the numbers indicate, populations of unsprayed larvae virtually collapsed. Nevertheless, the threat of a potential infestation has ceased for whatever reason. The unpredictable nature of jack pine budworm populations is again emphasized by these events.

Programmes de vaporisation aérienne d'insecticides en ontario, 1989

par :
C.A. Howard et W.P.L. Osborn

SERVICE DE LA PRÉVENTION DES MALADIES ET DE LA PROTECTION DES FORÊTS

Ontario
Ministère des
Richesses
naturelles

© 1991, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario
Imprimé en Ontario, Canada

On peut se procurer cette publication, au prix de 6,00 $, à l'adresse indiqué ci-dessous.

Les publications actuelles du ministère des Richesses naturelles et la liste de leur prix courant peuvent être obtenues auprès du Centre d'information du ministère des Richesses naturelles, Édifice Whitney, bureau 1640, 99 rue Wellesley ouest, Toronto (Ontario) M7A 1W3 (achats en personne et commandes postales).

Veuillez vous adresser au Centre d'information aux numéros suivants pour vos demandes de renseignements:

Pêches/vente des permis de pêche	(416) 965-7883
Faune/vente des permis de chasse	965-4251
Parcs provinciaux	965-3081
Foresterie/terres	965-9751
Photographies aériennes	965-1123
Cartes	965-6511
Minéraux	965-1348

On peut se procurer d'autres publications du gouvernement de l'Ontario auprès de Publications Ontario, rez-de-chaussée, 880, rue Bay, Toronto. Pour les commandes postales, veuillez vous adresser à la section du service des publications du MSG, 5^{e} étage, 880, rue Bay, Toronto (Ontario) M7A 1W3.

Veuillez libeller vos chèques ou vos mandats au nom du Trésorier de l'Ontario et joindre votre paiement à votre commande.

4514-1
(0.2 k P.R., 91 01 31)
ISBN 0-7729-7849-2

Ce papier contient des matériaux recyclés.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX iv
LISTE DES FIGURES vi

Introduction 1

Programme de vaporisation contre la spongieuse 1
Personnel ayant participé au programme 5
Comportement du B.t. dans le cadre du programme de vaporisation contre la spongieuse 6
Emplacement des pistes de décollage utilisées dans le cadre du programme 6
Immatriculation des aéronefs et durée de vol au cours du programme 6
Incidents survenus durant l'exécution du programme 7
Coûts de réalisation du programme 7
Résumé des opérations mises en oeuvre dans le cadre du programme 7
Résultats d'ensemble du programme 8

Programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette 9
Personnel ayant participé au programme de vaporisation 9
Comportement du B.t. dans le cadre du programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette 9
Emplacement des pistes de décollage 9
Immatriculation des aéronefs et durée de vol 10
Incidents survenus pendant la mise en oeuvre du programme 10
Coûts de réalisation du programme 10
Résumé des opérations 10
Résultats d'ensemble 10

Programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons du pin gris 11
Personnel ayant participé au programme de vaporisation 11
Comportement du B.t. au cours du programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons du pin gris 11
Emplacement des pistes de décollage utilisées pour la réalisation du programme 11
Immatriculation des appareils et de vol dans le cadre du programme 11
Incidents survenus pendant la mise en oeuvre du programme 11
Coûts de réalisation du programme 12
Résumé des opérations 12
Résultats d'ensemble du programme 12

ANNEXE 1 : LA SPONGIEUSE EN ONTARIO EN 1989 13
Progression en 1989 15
Prévisions pour 1990 16
Résultats des opérations de vaporisation en 1989 20

ANNEXE 2 : LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE EN ONTARIO EN 1989 29
Progression en 1989 31
Prévision pour 1990 35
Résultats des opérations de vaporisation en 1989 36

ANNEXE 3 : LA TORDEUSE DES BOURGEONS DU PIN GRIS EN ONTARIO EN 1989 53
Progression en 1989 55
Prévision pour 1990 57
Résultats des opérations de vaporisation en 1989 57

TABLEAUX

1. Récapitulatif des dépenses occasionnées par les programmes de vaporisation 2

2. Récapitulatif des dépenses occasionnées par le programme de vaporisation contre la spongieuse 3

3. Superficie brute vaporisée (en ha) - Programme de vaporisation contre la spongieuse 4

4. Superficie brute vaporisée (en ha) - Programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette 10

5. Infestations de la spongieuse en Ontario, 1981-1989 16

6. Superficie brute (en ha) des zones étant de moyennement à sévèrement ravagées par la spongieuse en Ontario, 1985-1989 16

7. Superficie brute (en ha), de moyennement à sévèrement ravagée par la spongieuse, 1986-1989 17

8. Spongieuse : Comparaison de la taille des colonies d'oeufs dans le Sud de l'Ontario, 1988-1989 19

9. Spongieuse : Nombre de colonies d'oeufs dans les zones traitées par vaporisation et non traitées dans le Sud de l'Ontario en 1988 et 1989 19

10. Spongieuse : Larves ayant survécu à l'hiver dans le Sud de l'Ontario, 1989 22

11. Spongieuse : Larves ayant survécu à l'hiver dans le Sud de l'Ontario, de 1983 à 1989 22

12. Spongieuse : Dates de vaporisation et stade de développement des insectes et des hôtes au commencement de l'épandage, 1989 23

13. Spongieuse : Nombre de grappes d'oeufs et état actuel de la défoliation dans les unités d'échantillonnage traitées (2 vaporisations de B.t.) et non traitées dans le Sud de l'Ontario, 1989 26

14. Superficie brute des zones étant de moyennement à sévèrement ravagées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette en Ontario, de 1986 à 1989 32

15. Comparaison de la taille des colonies d'oeufs de la tordeuse des bourgeons de l'épinette en Ontario, 1988 et 1989 35

16. Secteurs traités et date des épandages dans les districts de Nipigon et Thunder Bay, 1989 36

17. Développement des larves de tordeuse des bourgeons de l'épinette aux sites de vaporisation dans les districts de Nipigon et Thunder Bay, 1989 38

18. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après simple épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha, pour chacun des blocs soumis à une évaluation dans le district de Thunder Bay (région du Centre-Nord), 1989 40

19. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après simple épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha, pour chacune des unités d'échantillonnage soumises à une évaluation dans le district de Thunder Bay (région du Centre-Nord), 1989 41

20. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après double épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha, pour chacun des blocs soumis à une évaluation dans le parc provincial du lac Nipigon (région du Centre-Nord), 1989 42

21. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après double épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha, pour chacune des unités d'échantillonnage soumises à une évaluation dans le parc provincial du lac Nipigon, district de Nipigon (région du Centre-Nord), 1989 43

22. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après simple épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha, pour chacune des unités d'échantillonnage soumises à une évaluation dans le district de Nipigon (région du Centre-Nord), 1989 44

23. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après simple épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha, pour chacune des unités d'échantillonnage soumises à une évaluation dans le district de Nipigon (région du Centre-Nord), 1989 46

24. Superficie brute des zones étant de moyennement à sévèrement touchées par la défoliation causée par la tordeuse des bourgeons du pin gris dans la région du Nord-Ouest de l'Ontario, de 1987 à 1989 55

25. Comparaison de la taille des colonies d'oeufs de la tordeuse des bourgeons du pin gris en Ontario, 1988 et 1989 57

26. Stades du développement des larves de tordeuse des bourgeons du pin gris dans le bloc traité près de la rivière English (district de Thunder Bay), 1989 59

27. Densité des populations de tordeuse des bourgeons du pin gris (avant et après l'épandage), taille de l'échantillon et taux de défoliation observé dans les zones traitées et non traitées, suite à une triple vaporisation de Futura XLV, chaque dose étant appliquée dans une proportion de 20 M.U.I./1,36 L par ha près de la rivière English (district de Thunder Bay) 61

FIGURES

1. Spongieuse : Zones étant de moyennement à sévèrement touchées par la défoliation, 1989 18

2. St. Williams : Accumulation de chaleur en degrés-jours à St. Williams (Ontario), 1989 24

3. Kingston : Accumulation de chaleur en degrés-jours à Kingston (Ontario), 1989 25

4. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Zones étant de moyennement à sévèrement touchées par la défoliation, 1989 33

5. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Taux de mortalité des arbres, 1972-1984 et 1979-1989 34

6. Thunder Bay : Accumulation de chaleur en degrés-jours à Thunder Bay (Ontario), 1989 37

7. Tordeuse des bourgeons du pin gris : Zones étant de moyennement à sévèrement touchées par la défoliation, 1989 56

8. Tordeuse des bourgeons du pin gris : Défoliation (1989), Limites des zones vaporisées (1989), Sites de piégeage des phéromones (1989) 58

9. Upsala : Accumulation de chaleur en degrés-jours à Upsala (Ontario), 1989 60

Introduction

En 1989, le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario a traité par vaporisation une superficie nette de 48 044 hectares de forêts à l'aide d'un insecticide biologique appelé Bacillus thuringiensis Berliner var. kurstaki en vue de protéger les bois contre trois ravageurs : la spongieuse, la tordeuse des bourgeons de l'épinette et la tordeuse des bourgeons du pin gris. Le produit insecticide, dont l'appellation commerciale est Futura XLV, a été appliqué sous forme de concentré dans une proportion de 30 M.U.I. par hectare (volume d'application équivalent à 2,03 L/ha) dans le cadre des programmes de lutte contre la spongieuse et contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette, de 20 M.U.I. par hectare (soit 1,35 L/ha) dans le cadre du programme de lutte contre la tordeuse des bourgeons du pin gris. Consulter le tableau 1 (p. 2) pour connaître le détail des zones vaporisées et les différents facteurs pris en compte tels que le type de parasite, l'ensemble de la zone traitée, la superficie des terres privées et des terres de la Couronne traitées, ainsi que la superficie nette totale traitée.

La vaporisation de l'ensemble de la zone a nécessité les services de 15 avions épandeurs et de 11 appareils de navigation. Les projets n'ont pas tous nécessité l'intervention d'appareils de navigation.

Les dépenses occasionnées par l'application des programmes de vaporisation sont indiquées sur le tableau 1 (p. 2). Le coût engendré par chaque programme se divise de la façon suivante : frais contractuels, frais d'exploitation, coût de l'insecticide biologique Bacillus thuringiensis (B.t.), dépenses de carburant des avions et frais du programme par hectare brut et par hectare net.

Le rapport qui suit contient le détail des opérations effectuées dans le cadre de chacun des trois programmes de vaporisation. Consulter les trois annexes correspondantes pour connaître la teneur des rapports rédigés par G.M. Howse et J.J. Churcher sur la situation propre à chacun des ravageurs, les prévisions sur l'évolution de leurs populations et les résultats des opérations de vaporisation.

Programme de vaporisation contre la spongieuse

L'objectif du programme de vaporisation contre la spongieuse est de lutter contre la défoliation que l'insecte cause aux peuplements de feuillus. Le programme a été mis en oeuvre dans six districts (Brockville, Carleton Place, Lindsay, Niagara, Simcoe et Tweed).

Chaque zone a reçu deux doses de B.t. concentré. Une troisième vaporisation s'est avérée nécessaire dans certaines régions en raison des averses de pluie qui se sont abattues peu de temps après la vaporisation de l'insecticide.

Le traitement mis en oeuvre dans le cadre du programme de vaporisation contre la spongieuse s'est étendu sur une superficie brute de 27 659 ha (12 925 ha de superficie nette). La superficie nette se compose comme suit : 965 ha de terres de la Couronne et 11 960 ha de terres privées. Consulter le tableau 2 (p. 3) pour connaître le détail des zones traitées dans chacun des districts désignés. Pour connaître les détails concernant les emplacements, le type de terres (terres de la Couronne ou terres privées), la superficie brute vaporisée et la région dans laquelle se trouve chacune des zones traitées, consulter le tableau 3 (p. 4).

TABLEAU 1. Récapitulatif des dépenses occasionnées par les programmes de vaporisation.

DONNÉES	PROGRAMME DE VAPORISATION CONTRE LA SPONGIEUSE	PROGRAMME DE VAPORISATION CONTRE LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE	PROGRAMME DE VAPORISATION CONTRE LA TORDEUSE DES BOURGEONS DU PIN GRIS	TOTAL
SUPERFICIE VAPORISÉE (en ha)				
Superficie brute	27 659	30 516	13 039	71 214
Superficie nette (Couronne)	965	30 329	4 790	36 084
(Terres privées)	11 960	0	0	11 960
TOTAL SUPERFICIE NETTE	12 925	30 329	4 790	48 044
FRAIS CONTRACTUELS				
Heures de vaporisation	221,98	s/o	41,00	262,98
Heures de pointage	559,30	114,90	36,20	710,40
Frais de vaporisation	182 096,00 $	66 304,42 $	28 816,19 $	277 216,61 $
Frais de pointage	126 143,00 $	17 250,00 $	5 430,00 $	148 823,00 $
Acompte versé	71 462,67 $	14 100,00 $	8 100,00 $	93 662,67 $
TOTAL FRAIS CONTRACTUELS	379 701,67 $	97 654,42 $	42 346,19 $	519 702,28 $
FRAIS D'EXPLOITATION				
TCSSE[1]	147 961,40 $	41 422,30 $	21 637,46 $	211 021,16 $
Salaires[2]	213 965,33 $	25 000,00 $	17 561,91 $	256 527,24 $
TOTAL FRAIS D'EXPL.	361 926,73 $	66 422,30 $	39 199,37 $	467 548,40 $
QUANTITÉ DE B.t. UTILISÉE	57 665 L	61 000 L	17 600 L	136 265 L
COÛT DU B.t.	223 010,28 $	305 000,78 $	123 200,00 $	651 211,06 $
QUANTITÉ DE CARBURANT UTILISÉE				
Jet «A»	19 206,5 L	s/o	s/o	19 206,5 L
100/130	27 404,0 L	10 415,0 L	4 366,0 L	42 185,0 L
COÛT TOTAL CARBURANT	28 577,30 $	7 707,10 $	2 641,43 $	38 925,83 $
TOTAL DES DÉPENSES	993 215,98 $	476 784,60 $	207 386,99 $	1 677 387,57 $
TOTAL DES DÉPENSES				
Coût par ha de superf. brute	35,91 $	15,62 $	15,91 $	23,55 $
Coût par ha de superf. nette	76,84 $	15,72 $	43,30 $	34,91 $

[1]TCSSE comprend l'ensemble des frais d'exploitation à l'exception des salaires définis ci-dessous.

[2]Les salaires comprennent les traitements versés aux employés temporaires ainsi que le paiement des heures de travail supplémentaires pour l'ensemble des salariés, temporaires et à temps plein.

TABLEAU 2. Récapitulatif des dépenses occasionnées par le programme de vaporisation contre la spongieuse.

DONNÉS	CARLETON PLACE	BROCKVILLE	TWEED	LINDSAY	NIAGARA	SIMCOE	TOTAL
ZONE VAPORISÉE (en ha)							
Superficie brute	5 859	3 232	10,145	7 227	632	564	27 659
Superficie nette (Couronne)	297	0	416	0	0	282	965
(Terres privées)	2 343	1 616	4,037	3 648	316	0	11 960
TOTAL SUPERFICIE NETTE	2 640	1 616	4,453	3 648	316	282	12 925
FRAIS CONTRACTUELS							
Heures de vaporisation	43,4	38,5	69,1	66,7	4,28	s/o	221,98
Heures de pointage	167,4	84,3	160,1	147,5	s/o	s/o	559,0
Frais de vaporisation	14 503,32 $	8 013,38 $	70 000,50 $	65 660,40 $	21 955,68 $	1 962,72 $	182 096,00 $
Frais de pointage	16 572,60 $	8 345,70 $	59 927,50 $	41 297,20 $	s/o	s/o	126 143,00 $
Acompte versé	11 875,00 $	5 235,00 $	20 000,00 $	34 352,67 $	s/o	s/o	71 462,67 $
TOTAL FRAIS CONTRACTUELS	42 950,92 $	21 594,08 $	149 928,00 $	141 310,27 $	21 955,68 $	1 962,72 $	379 701,67 $
FRAIS D'EXPLOITATION							
TCSSE[3]	37 300,00 $	12 800,00 $	24 261,40 $	73 000,00 $	0,00 $	600,00 $	147 961,40 $
Salaires[4]	44 800,00 $	39 000,00 $	54 356,33 $	69 200,00 $	3 500,00 $	3 109,00 $	213 965,33 $
TOTAL FRAIS D'EXPL.	82 100,00 $	51 800,00 $	78 617,73 $	142 200,00 $	3 500,00 $	3 709,00 $	361 926,73 $
QUANTITÉ DE B.t. UTILISÉE	12 400 L	7 120 L	20 290 L	15 200 L	1 510 L	1 145 L	57 665 L
COÛT DU B.t.	48 740,00 $	27 412,00 $	78 116,50 $	58 520,00 $	5 813,50 $	4 408,28 $	223 010,28 $
QUANTITÉ DE CARBURANT UTILISÉE							
Jet «A»	0	0	16 426 L	2 780,5 L	s/o	s/o	19 206,5 L
100/130	110 589 L	4 921 L	0	11 894,0 L	s/o	s/o	27 404,0 L
COÛT TOTAL CARBURANT	7 200,52 $	3 346,00 $	8 503,74 $	9 527,04 $	Néant	Néant	28 577,30 $
TOTAL DES DÉPENSES	180 991,44 $	104 152,08 $	315 165,97 $	351 557,31 $	31 269,18 $	10 080,00 $	993 215,98 $
TOTAL DES DÉPENSES							
Coût par ha de superf. brute	30,89 $	31,84 $	31,07 $	48,64 $	48,48 $	17,87 $	35,91 $
Coût par ha de superf. nette	68,56 $	63,68 $	70,79 $	96,37 $	98,95 $	8,94 $	76,84 $

[3]TCSSE comprend l'ensemble des frais d'exploitation à l'exception des salaires définis ci-dessous.
[4]Les salaires comprennent les traitements versés aux employés temporaires ainsi que le paiement des heures de travail supplémentaires pour l'ensemble des salariés, temporaires et à temps plein.

TABLEAU 3. Superficie brute vaporisée (en ha) - Programme de vaporisation contre la spongieuse.

Zone vaporisée	Hectares	Pourcentage de la superficie totale
Ville de Thorold	7,0*	0,03
Terres de la Couronne	1 881,8**	7,36
Comté de Lanark	3 016,0	11,80
Comté de Frontenac	754,3	2,95
Comté de Hastings	5 105,9	19,97
Comtés de Leeds et Grenville	2 023,4	7,92
Comtés de Lennox et Addington	736,9	2,88
Comté de Northumberland	6 298,7	24,64
Parcs Canada	131,9***	0,52
Comté de Peterborough	4 121,0	16,12
Terres privées	272,0*	1,06
Comté de Renfrew	88,0	0,34
OPN St. John's	31,0*	0,12
Ville de Pelham	6,0*	0,02
Canton de Delhi	564,0	2,21
Canton de West Carleton	526,0	2,06

* Contrat confié dans son intégralité à l'Office de protection de la nature de la péninsule du Niagara

** Superficie comprenant 300 hectares de re-vaporisation et 335 hectares dans le cadre de la Politique «de bon voisinage» mise en oeuvre dans un projet du district de Carleton Place (superficie brute totale = 935 ha) et 943,8 ha d'un projet du district de Tweed

*** Vaporisation effectuée dans le cadre d'un projet du district de Brockville

Personnel ayant participé au programme de vaporisation contre la spongieuse

Personnel du district de Carleton Place

Poste	Name
Superviseur de projet	Wade Knight
Superviseur adjoint de projet	Murray Miller
Chef de la réalisation	Jeff Ward
Agent de sécurité	John Henry
Navigateurs	Jamie Hueston, Steve Dormer
Cartes et documents	Doug Hefferman
Équipe au sol	Leonard Desjardine

Personnel du district de Brockville

Superviseur de projet	Dale McLenaghan
Chef de la réalisation	John Simzer
Agent de sécurité/Équipe au sol	Kevin Lamacraft
Navigateur	Blake Simpson
Cartes et documents/Opérateur radio/relations publiques	George Leslie
Sécurité	Bill Dickson, Julie Liska
Pilotes - navigation	Jack Thorpe, Roy Windover
- épandage	Paul Willoughby

Personnel du district de Lindsay

Superviseur de projet	Bruce Parks
Chef de la réalisation	Peter Decock
Chef-adjoint de la réalisation	Chester Ferguson
Agent de sécurité	Peter DeVillers
Agent de sécurité adjoint	Doug Barrett
Navigateur principal	Jean Biondin
Navigateur	Jeff Antoszek
Cartes et documents	Chris Hope
Chargement des pesticides	Doug Johnson
Approvisionnement en carburant	Harold Phillips
Commis	Wanda Franks

Personnel du district de Niagara

La réalisation des opérations conduites dans le district de Niagara a été confiée à l'Office de protection de la nature de la péninsule du Niagara.

Personnel du district de Simcoe

Superviseur de projet	Rick Lambert
Chef de la réalisation	Rick Thompson
Agent de sécurité	Jack Chapman, Paul Fraser, Dave Miller, Duncan Norris
Surveillance au sol	Ernie Townsend, Jim Carl, Steve Scheers

Personnel du district de Tweed

Superviseur de projet	Steve Wilkins
Chef de la réalisation	Gary Warlich
Agent de sécurité	Tim Gray
Navigateurs	Bryan Sears, Fred Day
Radio/Comptes	Deborah Maines
Équipe au sol (exécution, carburant, sécurité)	Richard Rosenblath
	Rodger Rosenblath, Bill Hermer, Rick Topping

Comportement du B.t. dans le cadre du programme de vaporisation contre la spongieuse

Le produit insecticide employé en 1989 dans le cadre du programme de vaporisation contre la spongieuse est le Futura XLV, une formule du B.t. soluble dans l'eau. Dans les districts de Carleton Place, Brockville et Tweed, on a relevé des problèmes avec, respectivement, l'encrassement par des fines particules d'argile de 30, 40 et 50 tamis. La compagnie Chemagro, fournisseur du produit Futura, a remplacé le matériel utilisé dans le cadre des projets en cours dans les districts de Carleton Place et Brockville. À l'issue des opérations effectuées dans le district de Brockville, on s'est aperçu qu'un dépôt s'était formé dans l'une des cuves contenant 9 000 L du produit insecticide. Chemagro a alors fait procéder par ses laboratoires à des essais biologiques d'un échantillon du produit Futura dans lequel on avait noté la présence de particules d'argile. Les résultats de ces épreuves n'ont révélé aucune altération des propriétés du produit.

Emplacement des pistes de décollage utilisées dans le cadre du programme de vaporisation contre la spongieuse

District	Emplacement des pistes de décollage
Carleton Place	Arnprior et Westport
Brockville	Aéroport municipal de Gananoque
Lindsay	Oak Hills Flying Club, aéroport municipal Stirling à Peterborough, garage municipal Cramahe, Centre de travail du canton de Castletown Hope, MRN, Campbellcroft
Niagara	Aéroport de Welland-Port Corborne
Simcoe	Lot n° 12, concession n° 19, canton de Delhi, anciennement Windham
Tweed	Lot n° 14, concession n° 3, canton de Marmora Lot n° 28, concession n° 7, canton de Dummer

Immatriculation des aéronefs et durée de vol (en heures) au cours du programme de vaporisation contre la spongieuse

District	Mission	Immatriculation	Durée de vol
Brockville	Navigation	C-FVVO (Cessna 172)	84,3 h
Brockville	Épandage	C-GUCO (Piper Pawnee)	38,5 h
Carleton Place	Navigation	C-FZGW (Cessna 172)	82,6 h
Carleton Place	Navigation	C-GQZX (Cessna 172)	84,8 h
Carleton Place	Épandage	C-GQUX (AgCat)	22,3 h
Carleton Place	Épandage	C-GJIA (AgCat)	20,1 h
Lindsay	Navigation	C-FCRH (Bell 47 G3B)	61,49 h
Lindsay	Navigation	C-GJVZ (Bell 47 G4)	86,0 h
Lindsay	Épandage	G-GFEC (Bell 206B)	28,0 h
Lindsay	Épandage	G-GZFU (Cessna 188 AgTruck)	39,0 h
Niagara	Épandage	C-GODH (Piper Pawnee PA 25-235)	1,51 h
Niagara	Épandage	C-FZTF (Piper Pawnee PA 25-235)	2,77 h
Simcoe	Épandage	C-GODH (Piper Pawnee PA 25-235)	1,5 h
Simcoe	Épandage	C-FZTF (Piper Pawnee PA 25-235)	1,5 h
Tweed	Navigation	C-FHZL (Bell 206B)	79,5 h
Tweed	Navigation	C-FPYT (Bell 206B)	80,6 h
Tweed	Épandage	C-GJLI (Bell 206B)	34,5 h
Tweed	Épandage	C-GMMS (Bell 206B)	34,6 h

Incidents survenus durant l'exécution du programme de vaporisation contre la spongieuse

Au cours des opérations effectuées dans le district de Lindsay, il faut signaler le déversement d'environ 100 L de carburant, le 8 juin 1989, au Oaks Hill Flying Club, lots n^{os} 14 et 15, concession n^{o} 7, dans le canton de Sidney. Le déversement a été nettoyé le même jour à la satisfaction du MEO.

L'avion d'un entrepreneur (C-GODH) s'est écrasé le 2 juin 1989 durant les opérations de vaporisation contre la spongieuse conduites dans le district de Niagara. Le pilote s'en est tiré avec quelques blessures superficielles et les opérations ont dû être suspendues pendant quatre jours.

Coût de réalisation du programme

Les dépenses occasionnées dans le cadre de ce programme font l'objet d'un récapitulatif au tableau 2 (p. 3).

Résumé des opérations mises en oeuvre dans le cadre du programme de vaporisation contre la spongieuse

Si l'on excepte les ennuis liés au B.t. et les deux incidents cités plus haut, les opérations se sont déroulées sans encombre, avec les exceptions et recommandations suivantes :

1. Dans le district de Carleton Place, cinq blocs de petite taille se trouvaient à la limite de la portée des avions depuis leurs bases de décollage. La durée moyenne des vols nécessaires au transport des produits insecticides et à la vaporisation des quelque 166 hectares que comprend cette zone s'est élevée à 122 minutes.

2. Toujours dans le district de Carleton Place, une superficie de 257 hectares n'a été vaporisée qu'à deux reprises, au lieu des trois vaporisations de B.t. initialement prévues. Des représentants du comté et du MRN ayant inspecté la zone traitée à l'issue de la première opération d'épandage ont estimé qu'un total de 157 ha ne nécessiteraient pas une troisième vaporisation. Les 100 hectares restants n'ont pas été vaporisés en raison de retards occasionnés par le mauvais temps. En effet, les trois ou quatre jours supplémentaires d'attente auraient probablement entraîné un débordement des opérations au-delà de la période utile.

3. Les appareils utilisés au cours des opérations dans le district de Brockville ont connu des ennuis liés au rinçage du circuit carburant, les opérations de rinçage sous pression du carburant Jet A-1 utilisé lors d'opérations antérieures ne pouvant s'effectuer normalement. Les responsables des opérations ont fait appel à un représentant de Shell Canada afin de faire analyser le carburant et de s'assurer qu'il ne présentait aucun risque. L'examen s'étant révélé positif, environ 300 L de carburant ont été aspirés à la pompe à travers un bloc filtrant jusque dans une chambre vide afin d'y être nettoyés des impuretés et des traces d'eau. À la suite de ces incidents, les recommandations suivantes concernant le carburant utilisé dans le cadre des opérations d'épandage aérien ont été formulées :

   a) Lorsqu'ils sont acheminés sur les sites des opérations, les réseaux d'alimentation en carburant, qu'il s'agisse des camions-citernes, des remorques, etc., doivent être munis d'une fiche attestant d'un rinçage récent. Le superviseur des opérations et le chef de la réalisation seront chargés d'examiner ces rapports.

   b) Les compartiments ou les vannes principales du circuit carburant en état de fonctionnement doivent être signalés par une étiquette signée par un membre du personnel autorisé.

   c) Le carburant et le remplissage du circuit carburant doivent être soumis au préalable à l'approbation du chef de la réalisation.

   d) Seuls les membres du personnel initiés aux méthodes de maniement du carburant doivent être autorisés à intervenir au cours des différentes étapes de manipulation du carburant.

4. Les opérations menées dans le district de Brockville ont subi des retards considérables en raison du mauvais temps.

5. Dans le cadre du traitement, le district du lac Rice a été assujetti à une pénalité de 10 % pour cause de superficie insuffisante à traiter. Les évaluations des blocs à traiter dans le secteur de Northumberland ayant été réalisées tant en acres qu'en hectares, il en a résulté que le secteur s'est avéré plus important que la zone véritable.

6. Dans le district du lac Rice, l'épandage aérien a été exécuté par un appareil Bell 206B assisté au pointage par un Bell 47-G3-B et par un Cessna 188 Ag Truck assisté au pointage par un Bell 47 G4. Les navigateurs ont estimé les qualités de navigation du Bell tout à fait remarquables. Le Bell 206B s'est avéré très efficace lors des opérations de vaporisation de blocs; toutefois, en raison de la largeur de sa voilure, l'appareil a été obligé de recharger plus souvent. Il a semblé que des appareils de type Ag Cat pourraient effectuer le travail de manière tout aussi efficace, sinon davantage. Des suggestions ont été avancées en faveur de l'utilisation d'un Bell 206B ou d'un appareil de navigation doté d'une voilure tournante et accompagné d'une flotille d'appareils d'épandage aérien de type Ag Cat pour ce qui semblerait être la solution la plus adéquate.

7. Les bondes des bidons en plastique contenant le produit Futura présentaient des filets en plastique ayant tendance à fausser. S.G. Wilkins, superviseur des opérations pour le district de Tweed Mobile, a choisi le filet de type européen (à pas large) permettant un meilleur verrouillage des raccords de type drybreak. Si on adopte ce filet, il devrait y avoir sur place trois ou quatre adapteurs de pas.

Résultats d'ensemble des opérations de vaporisation contre la spongieuse

Un compte rendu de la durée et des résultats des opérations de vaporisation figure en détails à l'annexe 1 (p. 15).

Programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette

Le programme de vaporisation contre la spongieuse visait à protéger les peuplements de sapins baumiers et d'épinettes contre la défoliation causée par la tordeuse des bourgeons. Le programme a été mis en oeuvre dans le district de Nipigon.

Chaque secteur a reçu une dose de B.t., à l'exception d'une zone située dans le parc provincial du lac Nipigon qui a été vaporisée à deux reprises en raison de son importance.

Le traitement mis en oeuvre dans le cadre de ce programme s'est étendu à une superficie brute de 30 516 ha (superficie nette de 30 329 ha). La superficie nette se divise de la manière suivante : 195 ha dans le parc provincial du lac Nipigon, 1 676 ha comprenant du bois de grande valeur et 27 945 ha de forêt exploitable. Pour connaître le détail de la zone traitée dans le cadre du programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette, consulter le tableau 4 (p. 10).

Personnel ayant participé au programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette

Poste	Nom
Superviseur de projet	Leroy Small
Chef de la réalisation	Martin Erdmen
Agent de sécurité	Martin Erdmen
Navigateurs	Dennisonner, Marcia Brunelle
Plans et documents	Sandy Morris, Sheila Linton
Sécurité	Randy Buchowski, Dave Shearon, Doug Statkovic
Conseillers pour les opérations aériennes	Sheila Linton, Leroy Small
Cuisinière	Yvette Webick
Représentants de l'entrepreneur	William Fenwick
Mélange et chargement/Remplissage carburant	Robert Rogers
Pilotes - Navigation	Ian Basson, Tore Dehl
- Épandage	William Fenwick, Wayne Keizer, Daniel Martindale, Chris Dunn, Anastasios Frangakis

Comportement du B.t. dans le cadre du programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette

Le produit insecticide employé en 1989 dans le cadre du programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette est le Futura XLV, une formule du B.t. soluble dans l'eau. Seuls quelques incidents mineurs sont survenus au cours de l'exécution de ce programme : un des bidons contenant du B.t. n'ayant pu être que partiellement mélangé n'a pu être proprement aspiré à la pompe. Le 7 juin 1989, on a noté une variation entre l'affichage du compteur du MRN et celui du compteur de l'avion d'épandage. On a découvert par la suite que les cuves n'avaient été circulées que pendant 10 minutes. Lorsque la circulation a duré plus de 20 minutes, on n'a plus enregistré de problème.

Emplacement des pistes de décollage dans le cadre du programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette

Les opérations ont été conduites dans le district du lac Nipigon à partir de la piste de Nonwatin.

TABLEAU 4. Superficie brute vaporisée (en ha) - Programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette

Zone vaporisée	Hectares	Pourcentage de la superficie totale
Parc provincial du lac Nipigon	382	1,3
Limestone (FLN) (plantation)	1 426	4,7
Cache Cr. (FLN)	1 168	3,9
Cameron Falls (FLN) (250 ha de plantation)	516	1,7
Camper Lake (GLFP)	1 104	3,7
Black Sturgen (GLFP)	932	3,1
Black Sturgen R. (GLFP)	1 605	5,3
Nonwatin (GLFP)	3 567	11,9
Eskwanonwatin (GLFP)	8 283	27,6
Shillabeer (GLFP)	1 921	6,4
Wolfpup (FSR)	8 747	29,2
Ruby Lake (UGPA)	352	1,2
Forêts d'intérêt commercial (toutes sauf le parc provincial et les plantations)	27 944	93,1
FLN - Forêt du lac Nipigon	1 434	5,7
GLFP - Great Lakes Forest Products Limited	17 412	58,0
FSR - Forêt Spruce River (Abitibi-Price	8 747	29,2
UGPA - Unité de gestion de Port Arthur	352	1,2
Plantation	1 676	5,6
Parc provincial	382	1,3

Immatriculation des appareils et durée de vol nécessaire dans le cadre du programme

Mission	Immatriculation	Durée de vol
Navigation	C-GCKX (Cessna 172)	85,0 h
Navigation	C-GNLR (Cessna 172)	29,9 h
Épandage	C-GHVV (Cessna 188B)	pas d'enregistrement (vol non payé à l'heure)
Épandage	C-GHVZ (Cessna 188B)	

Incidents survenus pendant la mise en oeuvre du programme

Aucun incident n'est survenu pendant la réalisation du programme 1989 de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

Coût de réalisation du programme

Les dépenses occasionnées par la réalisation du programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette figurent au tableau 1 (p. 2).

Résumé des opérations mises en oeuvre dans le cadre du programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette

Si l'on excepte les ennuis liés au B.t. déjà mentionnés au paragraphe consacré au comportement du B.t., les opérations se sont déroulées sans le moindre problème.

Résultats d'ensemble du programme

Un compte rendu sur la durée et les résultats du programme figure à l'annexe 2 (p. 31)

Programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons du pin gris

Le principal objectif du programme de vaporisation était de lutter contre la tordeuse des bourgeons du pin gris et d'enrayer sa progression. La mise en oeuvre d'un tel programme permet de freiner la propagation des parasites et assure la protection des peuplements de pins gris. Le programme a visé un seul district, en l'occurrence celui de Thunder Bay.

La zone traitée, comportant un seul bloc, a reçu trois vaporisations de B.t., chacune correspondant à 20 M.U.I. (soit 1,35 L/ha).

Le traitement mis en oeuvre dans le cadre de ce programme s'est étendu à une superficie brute de 13 039 ha (superficie nette de 4 790 ha). La superficie traitée se trouve dans la tenure de la compagnie d'exploitation Produits Forestiers Canadien Pacifique Ltée et constitue une forêt d'intérêt commercial.

Personnel ayant participé au programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons du pin gris

Poste	Nom
Superviseur de projet	Ross Johnston
Chef de la réalisation	Brian Campbell
Agent de sécurité	Ross Johnston
Navigateur	Marcia Brunelle
Plans et documents/Approvisionnement	SandyMorris
Sécurité/Conditions météo	Dave Berry
Conseiller pour les opérations aériennes	Maureen Lee
Représentant de l'entrepreneur	Bob Martindale, Chris Dunn
Mélange et chargement/Remplissage carburant	Robert Rogers
Pilotes - Navigation	Dick Fennel, Tore Dehl
- Épandage	Dan Martindale, Chris Dunn

Comportement du B.t. au cours du programme

Le produit insecticide employé en 1989 dans le cadre du programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons est le Futura XLV, une formule du B.t. soluble dans l'eau. Aucun problème n'est à signaler quant à son utilisation, en dehors du dépôt qui s'est formé dans deux des bidons contenant le produit. Un examen sur le terrain a confirmé l'efficacité du produit.

Emplacement des pistes de décollage utilisées pour la réalisation du programme

Le programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons du pin gris a été conduit à partir de la piste du lac Chartland dans le district de Thunder Bay.

Immatriculation des appareils et durée de vol dans le cadre du programme

Mission	Immatriculation	Durée de vol
Navigation	C-GNLR (Cessna 172)	9,8 h
Navigation	C-GCKX (Cessna 172)	26,2 h
Épandage	C-GIXI (Cessna 188B)	20,5 h
Épandage	C-GISJ (Cessna 188B)	20,5 h

Incidents survenus pendant la mise en oeuvre du programme

Aucun incident n'est survenu pendant la réalisation du programme 1989 de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons du pin gris.

Coût de réalisation du programme

Les dépenses occasionnées par la réalisation du programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons du pin gris figurent au tableau 1 (p. 2).

Résumé des opérations mises en oeuvre dans le cadre du programme de vaporisation contre la tordeuse des bourgeons du pin gris

Les opérations se sont déroulées sans le moindre problème et dans des conditions de sécurité optimales. La population, la P.P.O., l'entrepreneur et les membres du personnel du MRN se sont déclarés très satisfaits.

Résultats d'ensemble du programme

Un compte rendu sur la durée et les résultats du programme figure à l'annexe 3 (p. 55).

ANNEXE 1 : LA SPONGIEUSE EN ONTARIO EN 1989[1]

- Progression en 1989
- Prévisions pour 1990
- Résultats des opérations de vaporisation en 1989

par
G.M. Howse[2] and J.J. Churcher[3]

[1]Rapport préparé pour le 17e Colloque annuel sur la lutte contre les ravageurs forestiers qui s'est tenu à Ottawa les 14-15 novembre 1989.

[2]Forêts Canada (Région de l'Ontario), Centre de foresterie des Grands Lacs (Sault Ste-Marie).

[3]Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Service de la prévention des maladies et de la protection des forêts (Sault Ste. Marie).

Progression du parasite en 1989

Pour la seconde année consécutive, la chenille spongieuse a progressé de manière significative en 1989 et provoqué une défoliation allant de moyenne à sévère. La zone touchée par la défoliation, qui s'étend dans le Sud de l'Ontario et qui a pu être cartographiée, recouvrait une superficie de 81 640 hectares, par rapport à 29 693 ha dans l'année précédente (voir fig. 1, p. 18; tableaux 5, 6 et 7, pages 16 et 17).

La progression des insectes a touché principalement la partie est de cette région, notamment le district de Tweed, où la zone touchée s'étend à présent sur 39 000 ha, soit une aggravation de l'ordre du simple au double par rapport à 1988, le district de Napanee, où 15 000 ha sont touchés par le ravageur (soit deux fois plus que l'année précédente) et le district de Brockville, où les insectes occupent désormais une zone six fois plus vaste que l'année passée (12 250 ha).

Une superficie de 4 071 ha est aujourd'hui touchée dans le district de Lindsay, dans la région du Centre (soit quatre fois plus qu'en 1988). La progression des parasites s'est poursuivie partout, à l'exception des districts de Carleton Place et Bancroft, où l'on a enregistré un recul négligeable des spongieuses. Les ravages causés par la défoliation, au lieu de présenter un ordre de progression homogène qui s'étendrait à de vastes superficies, se manifestent sous la forme de groupes de petites poches dont la superficie peut varier de quelques ha à 2 000 ha. On a relevé ce type de défoliation dans une large zone située au sud et au sud-ouest du district de Tweed, jusque dans la partie ouest du district de Napanee. On a relevé des petites poches de défoliation dans le coin sud-ouest voisin du district de Lindsay. Dans ce district, des groupes de poches de défoliation sont concentrés au sud du lac Rice, jusque dans plusieurs îles situées à la pointe est du lac; au nord des rives est du lac Rice, principalement dans le canton d'Asphodel; et au sud-ouest de Peterborough, essentiellement dans la région de Frazerville. Un important foyer de défoliation, de moyennement à sévèrement touché, a été repéré dans le secteur de Buckhorn (canton de Harvey), qui est situé aux confins des districts de Lindsay et Minden. Des secteurs sont également touchés par la défoliation le long de la rive nord du fleuve Saint-Laurent, dans la partie ouest du district de Brockville. C'est là, près d'Ivy Lea et de la baie Butternut, que l'on a enregistré le foyer de dévastation le plus étendu (7 127 ha). Sur un certain nombre d'îles situées dans le fleuve Saint-Laurent, notamment Grenadier, Hill et Stove, des feuillus, principalement des chênes (fam. Quercus), ont aussi été déteriorés. Un ensemble de poches a été découvert à proximité des chutes Jones, dans le district de Brockville. Dans le district de Carleton Place, on a repéré de nombreuses petites poches de défoliation dans les environs du lac Bennett (canton de Bathurst) et plusieurs poches plus importantes dans les cantons de Darling et Parkenham. Dans le district de Pembroke, un important foyer, de moyennement à sévèrement touché, a été découvert au nord du lac Golden (canton de North Algona); par ailleurs, de petites poches atteintes par les ravageurs ont été relevées dans les cantons de Burns, Richards, Frazer et Wilberforce.

Dans le Sud-Ouest de l'Ontario, on a constaté une forte poussée de la population des parasites, particulièrement dans le district de Simcoe et, dans une moindre mesure, dans celui de Niagara. Dans le district de Simcoe, la zone de moyennement à sévèrement touchée par la défoliation est passée de 240 ha en 1988 à 4 937 ha en 1989, dont 4 807 ha sont situés au nord-ouest de Turkey Point, à mi-chemin entre les villes de Cultus et Simcoe. Dans le district de Niagara, la superficie des forêts infestées est passée de 28 ha à 2 177 ha. La défoliation a touché principalement les secteurs au sud de Welland et Ridgeville, dans le canton de Pelham. On a également observé des zones de défoliation d'étendue moins importante le long de la rivière Grand, à l'ouest de Dunnville, au sud de Winslow et au sud de Silverdale.

Ailleurs, un foyer isolé où 370 hectares sont de moyennement à sévèrement touchés, a été découvert autour de la route 400 dans le canton de King (district de Maple). Un autre secteur en proie aux ravageurs a également été détecté à proximité de la ville de Barrie, dans le canton de Vespra (district de Huronia). Selon des rapports concordants, la population de spongieuses est en augmentation dans tout le Sud de l'Ontario, où l'on a aperçu de petites colonies de larves et des traces encore légères de défoliation dans un grand nombre de secteurs.

TABLEAU 5. Infestations de la spongieuse en Ontario, 1981-1989

Années d'infestation	Superficie brute de moyennement à sévèrement touchée par la défoliation (en ha)
1981	1 450
1982	4 800
1983	40 954
1984	80 624
1985	246 342
1986	167 776
1987	12 678
1988	29 693
1989	81 640

Prévisions pour 1990

À la demande de Forêts Canada, des études ont été effectuées dans le Sud de l'Ontario sur les colonies des oeufs de larves dans le cadre du programme d'évaluation de l'épandage (tableaux 8 et 9, p. 19). Mais ces études ne suffisent pas pour établir des prévisions fiables à l'échelle d'une région très étendue. Toutefois, si l'on tient compte non seulement de la recrudescence observée ces deux dernières années, mais aussi des quelques renseignements disponibles sur l'ampleur de la ponte des chenilles spongieuses et sur diverses tendances, la superficie totale des forêts de moyennement à sévèrement atteintes par la défoliation devrait s'accroître, en 1990, de plus de 100 000 hectares. Il faut noter, par ailleurs, qu'une étude de grande ampleur sur la ponte des parasites dans le Sud de l'Ontario a été réalisée à l'automne par les services du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. Les résultats de cette étude ne sont pas encore disponibles.

TABLEAU 6. Superficie brute (en ha) des zones étant de moyennement à sévèrement ravagées par la spongieuse en Ontario, 1985-1989.

Région	District	1985	1986	1987	1988	1989
Est	Tweed	172 232	73 525	3 329	16 089	39 096
	Napanee	58 326	57 780	4 781	6 198	15 001
	Carleton Place	4 197	13 386	1 355	3 918	2 634
	Brockville	11 232	22 283	2 099	1 865	12 250
Algonquin	Pembroke	90	221	0	124	1 154
	Bancroft	240	164	111	370	15
	Minden	0	0	0	0	65
Central	Lindsay	25	417	888	861	4 071
	Niagara	0	0	0	28	2 177
	Maple	0	0	0	0	370
Sud-ouest du district de Simcoe		0	0	115	240	4 807
Total		246 342	167 776	12 678	29 693	81 640

TABLEAU 7. Superficie brute (en ha), de moyennement à sévèrement ravagée par la spongieuse, 1986-1989.

Comté	1986	1987	1988	1989
York[a]	0	0	0	370
Northumberland	1 430	2 131	5 341	8 231
Peterborough	179	167	565	3 045
Hastings	11 668	4 511	5 625	22 262
Lennox et Addington	8 627	407	10 007	12 660
Prince Edward	540	0	0	340
Frontenac	109 442	1 775	1 861	11 625
Leeds	22 283	2 099	1 865	12 250
Lanark	13 356	1 355	3 918	2 590
Ottawa-Carleton[a]	221	0	0	44
Durham[a]	0	118	51	50
Haldimand-Norfolk[a]	0	115	240	4 937
Victoria	0	0	68	35
Renfrew	0	0	124	1 154
Niagara[a]	0	0	28	2 047
Total	167 776	12 678	29 693	81 640

[a]Municipalité régionale

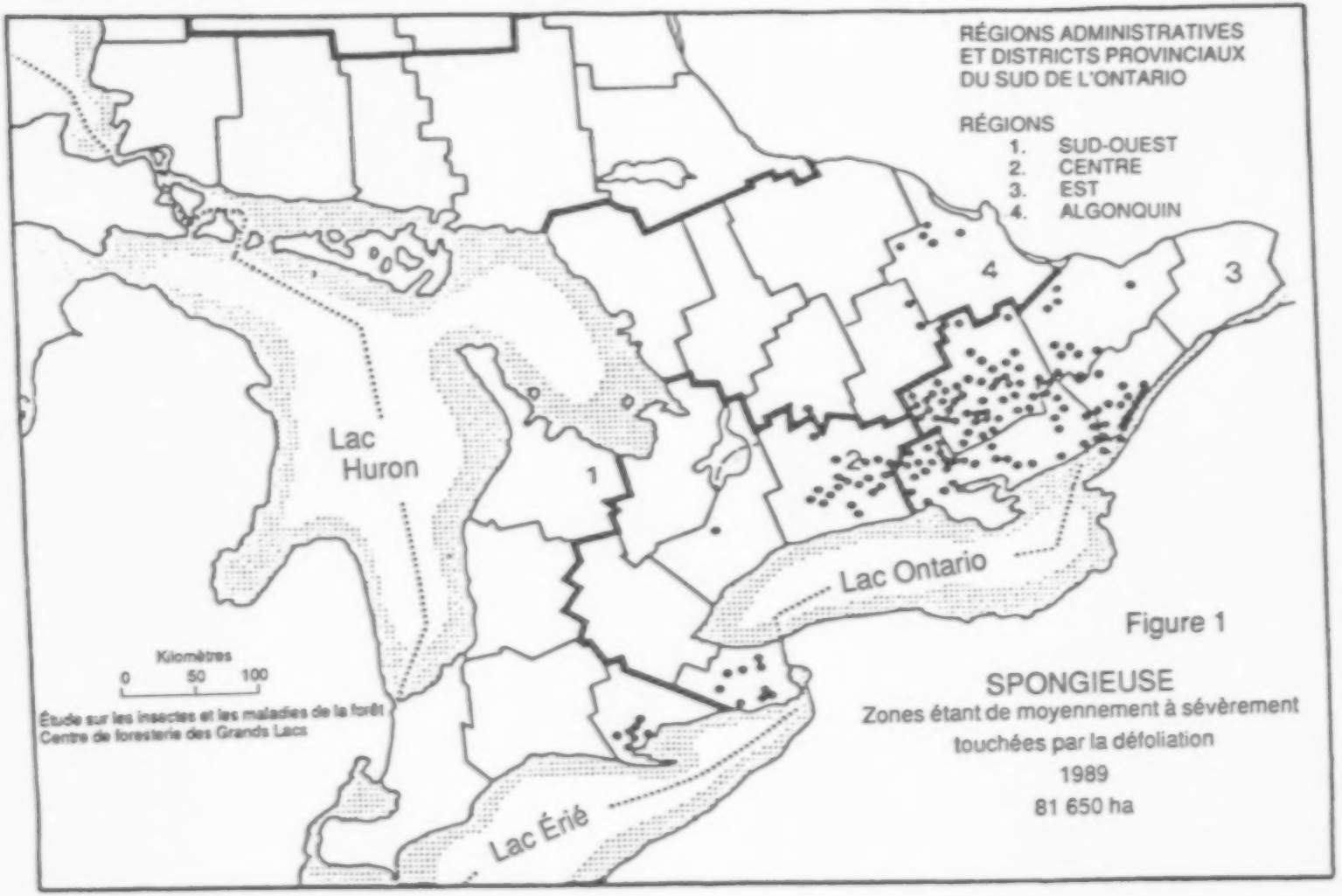

RÉGIONS ADMINISTRATIVES
ET DISTRICTS PROVINCIAUX
DU SUD DE L'ONTARIO
RÉGIONS
1. SUD-OUEST
2. CENTRE
3. EST
4. ALGONQUIN
Lac Huron
Lac Ontario
Lac Érié
1
2
3
4
Kilomètres
0 50 100
Étude sur les insectes et les maladies de la forêt
Centre de foresterie des Grands Lacs
Figure 1
SPONGIEUSE
Zones étant de moyennement à sévèrement
touchées par la défoliation
1989
81 650 ha

TABLEAU 8. Spongieuse : Comparaison de la taille des colonies d'oeufs dans le Sud de l'Ontario, 1988-1989.

District	Nombre d'unités[1]	Nombre de colonies d'oeufs en moyenne par 0.01 ha		Variation (en %)
		1988	1989	
Bancroft	12	108	3	-97
Brockville	23	133	73	-45
Carleton Place	36	81	60	-25
Lindsay	10	81	22	-73
Napanee	15	33	11	-67
Niagara	23	97	292	+202
Simcoe	30	181	355	+96
Tweed	22	184	19	-89
Total	171	118	129	+9

[1]comprend 104 unités vaporisées à l'aide de B.t. en 1989.

TABLEAU 9. Spongieuse : Nombre de colonies d'oeufs dans les zones traitées par vaporisation et non traitées dans le Sud de l'Ontario en 1988 et 1989.

District	Traité				Non traité			
	Nombre d'unités	Nombre moyen de colonies d'oeufs par 0.01 ha		Variation (en %)	Nombre d'unités	Nombre moyen de colonies d'oeufs par 0.01 ha		Variation (en %)
		1988	1989			1988	1989	
Bancroft	5	73	5	-93	7	133	2	-99
Brockville	12	111	19	-83	11	157	131	-17
Carleton Place	27	85	72	-15	9	70	27	-62
Lindsay	5	56	15	-73	5	107	30	-72
Napanee	10	34	10	-69	5	31	12	-62
Niagara	20	103	261	+154	3	57	501	+778
Simcoe	10	175	94	-46	20	183	485	+164
Tweed	15	187	25	-87	7	176	7	-96
Total	104	108	86	-21	67	135	196	+45

Résultats des opérations de vaporisation, 1989

En 1989, le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario a traité, par vaporisation aérienne, une superficie totale de 12 951 ha ainsi répartie : terres de la Couronne , 1 176 ha; terres privées, 11 775 ha. Le programme de vaporisation des terres de la Couronne, qui, bien que concernant principalement le territoire provincial a également touché une petite partie de territoire fédéral (parc national des îles du Saint-Laurent et réserves indiennes), a été mis en oeuvre dans les districts de Simcoe, Tweed, Carleton Place et Brockville. L'objectif premier des opérations de vaporisation était de freiner la défoliation causée par les spongieuses.

Chaque printemps, on surveille la ponte des chenilles spongieuses dans les zones choisies pour l'épandage afin de déterminer le nombre d'individus ayant survécu à l'hiver. Un hiver rigoureux, accompagné de températures très basses et de rares chutes de neige se traduit généralement par une mortalité très élevée des oeufs, ce qui modifie évidemment les stratégies visant à la protection des bois. En avril 1989, des analyses ont été effectuées en sept endroits différents. La proportion des colonies d'oeufs ayant engendré des larves et le nombre de larves écloses en chaque endroit figurent au tableau 10 (p. 22). Le taux de résistance vitale des oeufs pondus à même le sol s'est avéré très élevé (près de 92 %), de même que la proportion des oeufs ayant donné naissance à des larves (environ 81 %). Pour ce qui est des oeufs pondus en hauteur sur les fûts des arbres, le taux de résistance vitale a également été élevé, sauf dans les cantons de Darling et Perth et dans le district de Carleton Place. À Kaladar, la taille moyenne des grappes d'oeufs, tant au sol que dans les arbres, s'est révélée extrêmement faible. Dans le canton de Darling, le taux de larves écloses par grappe d'oeufs pondues dans les fûts est demeuré faible. Une étude comparative des différents taux d'éclosion des grappes d'oeufs entre 1983 et 1989 (tableau 11, p. 22) montre que le taux d'éclosion a été relativement normal en 1989, mais que la grosseur des grappes d'oeufs ainsi que le taux de larves écloses par grappe d'oeufs pondue au sol ont connu une très nette diminution, soit 22 % et 30 % respectivement, par rapport à l'année précédente. Le taux d'éclosion de larves vivantes provenant de grappes pondues au sol a atteint son niveau le plus bas en sept ans.

Les avions d'épandage ont opéré à partir de six pistes de décollage, situées dans les districts de Simcoe (canton de Delhi), Niagara (aéroport de Welland-Port Colbourne), lac Rice, Arnprior, Westport et Gananoque, et de deux unités mobiles à Rice Lake et Tweed. Trois hélicoptères (Bell 206B) ainsi que plusieurs appareils à voilure fixe, notamment des Ag Cats, un Ag Truck et des Pawnees, ont également participé aux diverses opérations. Le Bacillus thuringiensis (B.t.), l'insecticide biologique qui a servi au traitement sous l'appellation commerciale de Futura XLV, a été vaporisé dans une proportion de 30 M.I.U./2,03 L par ha (sous forme de concentré). La totalité des peuplements d'arbres traités ont été vaporisés à deux reprises au moins, certaines zones (v. tableau 12, p. 23), notamment dans les districts de Lindsay, Tweed et Carleton Place, ayant même été vaporisées une troisième fois. La date de l'épandage et le nombre de vaporisations ainsi que le stade de développement des insectes et des arbres hôtes au moment de la vaporisation sont présentés au tableau 12 (p. 23).

Les premières éclosions de larves de chenilles spongieuses ont été constatées le 8 mai dans les environs du lac Crowe, à l'ouest de Marmora, le 10 mai à Simcoe et le 13 mai à Niagara. Le 16 mai, dans l'est, les premières larves sont écloses en plusieurs endroits, non loin de Perth et California (district de Carleton Place) et le 17 mai à Kaladar (district de Tweed). Rarement auparavant l'éclosion des larves était survenue aussi tardivement qu'en 1989. Pendant les trois dernières semaines d'avril et les deux ou trois premières semaines de mai, certaines régions ont été soumises à des courants froids et des températures assez basses, ce qui semble expliquer ce phénomène. La température s'est radoucie à la mi-mai et l'accumulation de chaleur, bien qu'en retrait par rapport à la normale, a suivi une courbe parallèle aux normes saisonnières à Saint-Williams ou a rejoint la courbe des normes saisonnières dans la région de Kingston dès le 20 juin (fig. 2 et 3, pp. 24 et 25).

Le traitement a débuté le 27 mai dans le comté de Northumberland (district de Lindsay) où les larves avaient atteint, à proportion égale, les premier et deuxième stades, et s'est terminé le 19 juin dans le district de Carleton Place au moment où elles avaient atteint les troisième et quatrième stades larvaires.

L'efficacité de la vaporisation aérienne a fait l'objet d'une évaluation; on a effectué pour cela une comparaison des variations entre la densité des pontes et les taux de progression de la défoliation dans les périmètres établis à l'intérieur de zones traitées et de zones (de contrôle) non traitées. Les résultats obtenus cette année (v. pp. 26-27) sont mitigés et variables; dans l'ensemble, ils sont loin d'être aussi «encourageants» que ceux de l'année passée. Toutefois, il convient de mentionner que les résultats de 1988 avaient vraiment été exceptionnels. Les résultats de la lutte contre les défoliateurs au cours des années précédentes ont généralement été plutôt variables, ce qui semble avoir été une nouvelle fois le cas avec 1989. Rien n'explique véritablement la différence observée entre les chiffres des deux dernières années si ce n'est peut-être la variation des facteurs climatiques. Dans de nombreux cas, la lutte contre la défoliation a porté ses fruits. À l'inverse, elle s'est avérée insuffisante ou nulle dans un certain nombre de cas et moyenne pour la plupart des cas.

TABLEAU 10. Spongieuse : Larves ayant survécu à l'hiver dans le Sud de l'Ontario, 1989.

Site	Éclosion par grappe d'oeufs (%)		Nombre d'oeufs par grappe		Nombre de larves par grappe	
	Sol	Fût	Sol	Fût	Sol	Fût
Simcoe	100	100	256	310	207	225
Canton de Belmont	96	100	194	249	173	174
Canton de Brighton	96	100	232	254	162	182
Ivy Lea	100	100	228	285	212	247
Kaladar	84	72	114	150	103	94
Perth	84	52	232	298	147	213
Canton de Darling	84	16	228	178	197	20
Total	92	77	218	247	177	165

TABLEAU 11. Spongieuse : Larves ayant survécu à l'hiver dans le Sud de l'Ontario, de 1983 à 1989.

Année	Éclosion par grappe d'oeufs (%)		Nombre d'oeufs par grappe		Nombre de larves par grappe	
	Sol	Fût	Sol	Fût	Sol	Fût
1983	100	100	285	241	274	223
1984	96	22	356	354	327	40
1985	84	45	375	276	315	125
1986	99	89	259	270	247	166
1987	98	48	217	285	207	108
1988	96	66	280	232	252	161
1989	92	77	218	247	177	165

TABLEAU 12. Spongieuse : Dates de vaporisation et state de développement des insectes et des hôtes au commencement de l'épandage, 1989.

Site	Nombre de vaporisations	Date du traitement	Stade larvaire (%) I	II	III	IV	V	VI	Progression des hôtes C.r.	C.b.
District de Simcoe										
Backus Woods	1	1er juin	20	79	1				53	51
	2	6 juin	2	35	63				73	67
District de Niagara	1	1er et 2 juin	7	84	9				65	71
	2	7 et 8 juin			33	66	1		71	89
District de Lindsay										
Comté de Northumberland	1	27 mai - 5 juin	50	50					61	57
	2	5 - 12 juin		31	69					
	3	12 - 13 juin			33	66	1			
Comté de Peterborough	1	1er - 7 juin	7	63	29	1			66	59
	2	7 et 12 juin		12	80	8				
District de Tweed										
Comtés de Hastings, Lennox et Addington	1	28 mai - 4 juin	22	73	5				54	53
	2	5 - 11 juin		3	78	18	1			
	3	12 et 13 juin			26	73	1			
District de Brockville										
Comté de Frontenac	1	29 mai - 8 juin	4	79	17				71	81
	2	8 - 12 juin		4	38	57	1			
Comtés de Leeds et Grenville	1	29 mai - 8 juin	6	73	21				64	65
	2	8 - 14 juin		6	51	41	2			
District de Carleton Place										
Comté de Lanark	1	29 mai - 7 juin	43	56	1				61	65
	2	8 - 18 juin	2	11	51	27	9			
	3	18 et 19 juin		5	7	83	5			

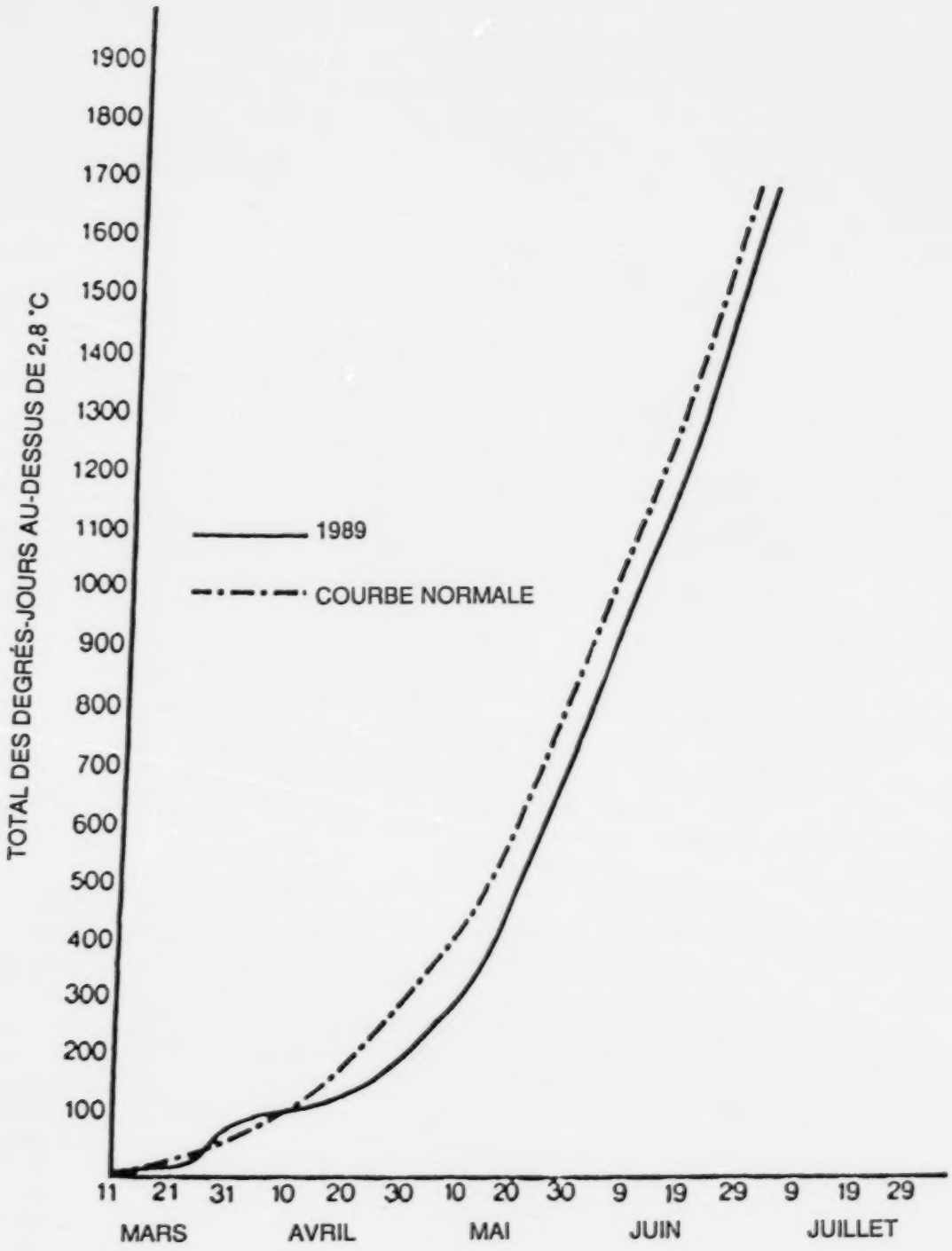


Figure 2 ST. WILLIAMS

ACCUMULATION DE CHALEUR EN DEGRÉS-JOURS

À ST. WILLIAMS (ONTARIO), 1989

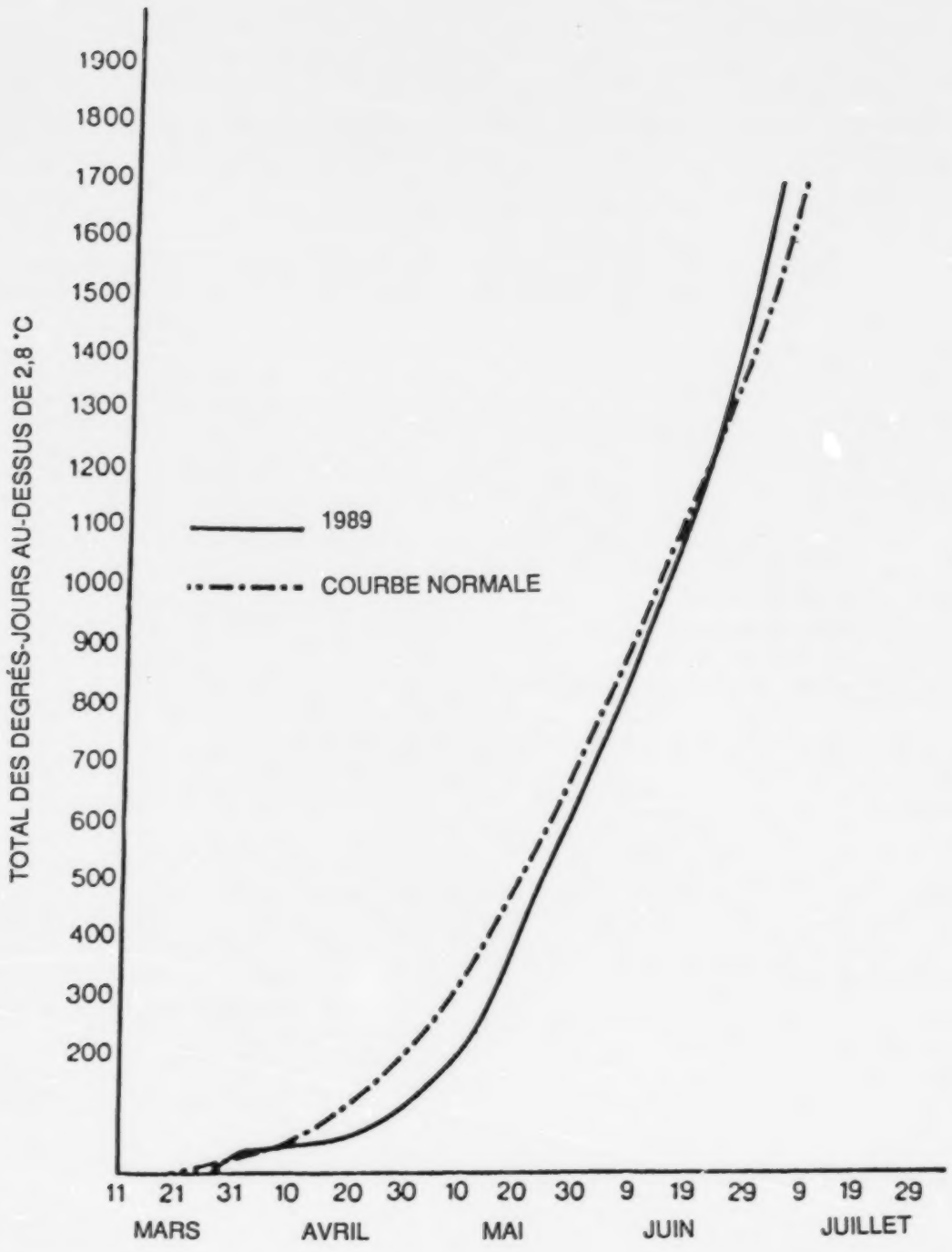


Figure 3 KINGSTON

ACCUMULATION DE CHALEUR EN DEGRÉS-JOURS

À KINGSTON (ONTARIO), 1989

TABLEAU 13. Spongieuse : Nombre de grappes d'oeufs et état actuel de la défoliation dans les unités d'échantillonnage traitées (2 vaporisations de B.t.) et non traitées au Sud de l'Ontario, 1989.

Site	Nombre d'unités	Grappe d'oeufs par 0.01 ha 1988	Grappe d'oeufs par 0.01 ha 1989	Variation %	Défoliation % C.r.[a]	Défoliation % s0[b]	Défoliation % É.s.[c]
District de Simcoe							
Backus Woods	10	175,1	94,3	-46	62	58	-
Non traitée							
- Canton de Charlotteville	8	102,9	817,2	+964	98	93	-
- Parcelle Earl	6	116,5	205,3	+76	97	88	-
- Parcelle Wilson	6	357,3	320,7	-10	100	96	-
District Niagara							
Zone de protection de St.-John	6	104,7	8,0	-92	39	22	12
Effinghan	5	162,8	94,2	-42	82	80	17
Canton de West Lincoln	5	81,4	718,0	+782	84	51	-
Canton de West Lincoln	4	51,2	277,2	+441	32	30	-
Non traitée							
- Parc prov. Shorthills	3	57,0	500,7	+778	71	62	10
District de Lindsay							
Propriété Daniels	5	55,6	14,8	-73	20	22	-
Non traitée							
- Forêt du comté de Ganarask	5	107,2	29,8	-72	23	39	-
District de Tweed							
Canton d'Oso	5	83,6	23,0	-72	18	25	-
Canton de Sheffield[d]	5	316,4	40,6	-87	76	71	-
Canton de Marmora[d]	5	161,4	11,6	-93	69	38	-
Non traitée							
- Canton d'Oso	2	76,0	16,5	-78	22	32	-
- Kaladar	5	216,4	3,4	-98	100	100	-
District de Napanee							
Propriété Mclassac	5	29,0	13,8	-52	45	20	-
Propriété Fox	5	38,8	7,2	-81	13	14	-
Non traitée							
- Zone de protection Goodrich	5	30,8	11,8	-62	25	19	-

(à suivre)

TABLEAU 13. Spongieuse : Nombre de grappes d'oeufs et état actuel de la défoliation dans les unités d'échantillonnage traitées (2 vaporisations de B.t.) et non traitées au Sud de l'Ontario, 1989.

Site	Nombre d'unités	Grappe d'oeufs par 0.01 ha 1988	Grappe d'oeufs par 0.01 ha 1989	Variation %	Défoliation % C.r.[a]	Défoliation % s0[b]	Défoliation % É.s.[c]
District de Bancroft							
Canton de Methuen	5	73,0	5,2	-93	98	97	56
Non traitée							
- Canton de Methuen	7	133,0	1,6	-99	100	100	-
District de Carleton Place							
Canton de Darling	8	88,8	97,1	+9	29	-	-
Canton de Darling	10	110,3	95,4	-14	58	71	-
Lac McGowan	5	32,0	17,0	-47	16	19	-
Propriété Poole	4	77,5	29,2	-62	22	20	-
Non traitée							
- Canton de Darling	7	75,7	29,3	-61	41	-	-
- Canton de Darling	2	48,0	17,5	-64	24	-	-
District de Brockville							
Île Hill	7	176,3	19,8	-89	18	22	-
Charleston	5	20,4	18,4	-10	12	12	-
Non traitée							
- Lyndhurst	3	150,7	63,3	-58	38	50	-
- Gananoque	4	207,8	82,5	-60	78	96	-
- Westport Hatchery	2	35,0	434,0	-1140	-	64	-
- Île Hill	2	187,5	26,5	-86	34	42	-

[a] C.r. = chêne rouge, sauf dans le district de Simcoe, où l'on trouve du chêne noir

[b] C.b. = chêne blanc

[c] É.s. = érable à sucre

[d] vaporisé à trois reprises

ANNEXE 2 : LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE EN ONTARIO EN 1989[1]

- Progression en 1989
- Prévisions pour 1990
- Résultats des opérations de vaporisation en 1989

par
G.M. Howse[2] and J.J. Churcher[3]

[1]Rapport préparé pour le 17e Colloque annuel sur la lutte contre les ravageurs forestiers qui s'est tenu à Ottawa les 14-15 novembre 1989.

[2]Forêts Canada (Région de l'Ontario), Centre de foresterie des Grands Lacs (Sault Ste. Marie).

[3]Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Service de la prévention des maladies et de la protection des forêts (Sault Ste. Marie).

Progression du parasite en 1989

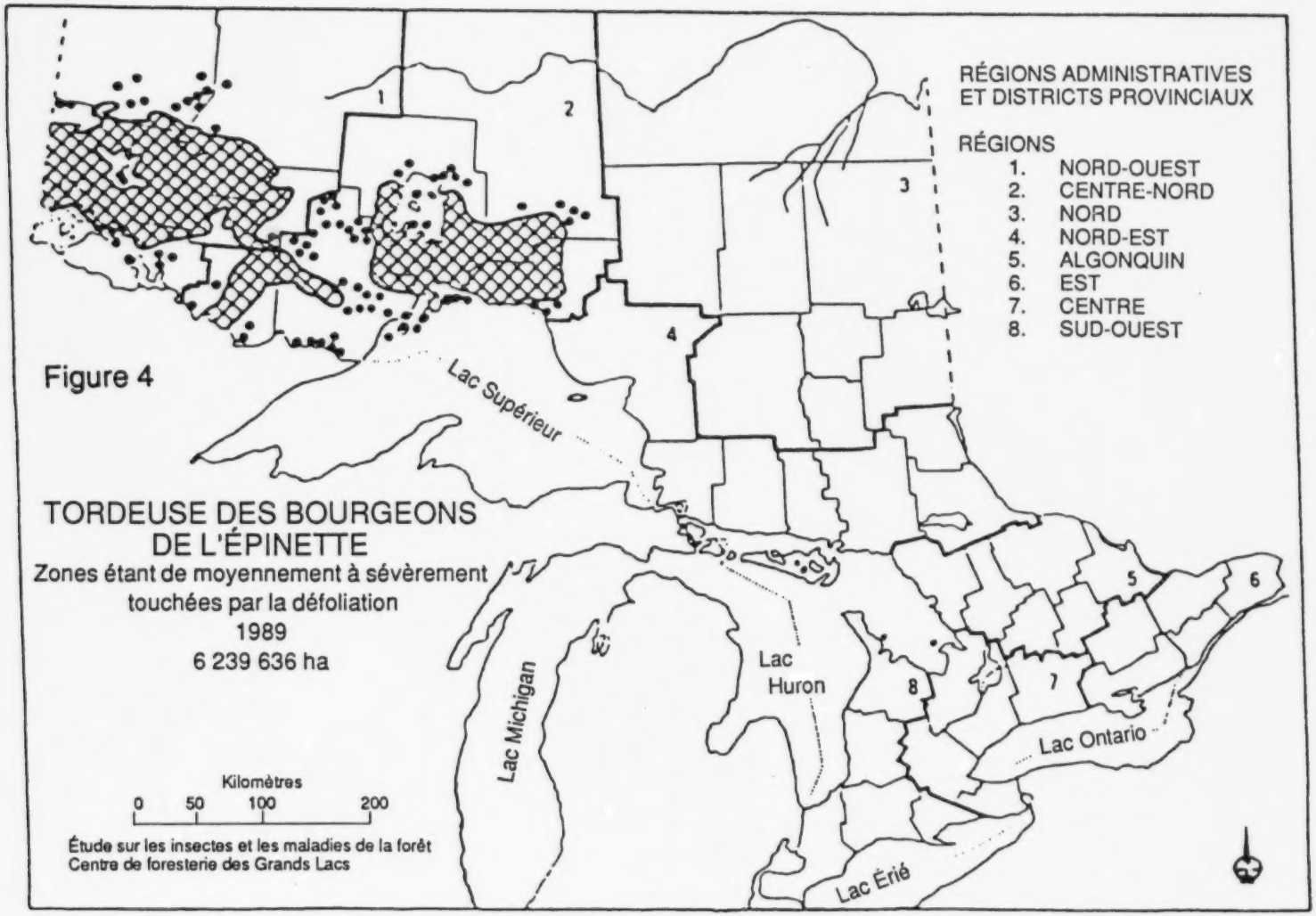
On a constaté, au cours de ces dernières années, une baisse sensible des populations de tordeuse des bourgeons de l'épinette en Ontario. Toutefois, cette courbe descendante s'est inversée en 1989, puisque la superficie totale (de moyennement à sévèrement) touchée par la défoliation atteignait les 6 239 636 ha, soit une progression de près d'un million d'hectares (tableau 14, p. 32). Les parasites sont restés confinés aux régions du Centre-Nord et du Centre-Ouest (fig. 4, p. 33) et la prolifération des populations de tordeuse des bourgeons de l'épinette a largement confirmé les prévisions établies à partir d'observations des pontes effectuées sur le terrain à l'automne 1988. Dans la région du Nord-Ouest, la zone touchée (de moyennement à sévèrement) par la défoliation a reculé, notamment dans les districts d'Ignace, Dryden, Fort Frances et Red Lake, mais a connu une forte progression dans les districts de Sioux Lookout et Kenora, annulant ainsi ce semblant d'amélioration. Dans la région du Centre-Nord, l'espoir suscité par un léger repli dans le district d'Atikokan a été totalement obscurci par des avancées considérables du parasite dans les districts de Thunder Bay, Nipigon, Terrace Bay et Geraldton. L'infestation qui s'étend à peu de choses près sur la même superficie qu'en 1988, se répartit en deux vastes foyers et plusieurs poches de moindre importance. Le foyer le plus large s'étend d'ouest en est de la frontière du Manitoba aux cantons de Golding, Saper et Blackwell (tous dans le district de Thunder Bay). La superficie totale de cette zone, englobant également des portions de Kenora, Fort Frances, Red Lake, Sioux Lookout, Dryden, Ignace, Atikokan et l'ouest du district de Thunder Bay, atteignait environ 3,7 millions d'hectares. La deuxième zone d'infestation la plus importante s'étendait sur 2,1 millions d'hectares, compris entre l'est du district de Thunder Bay et le canton de Grenville dans l'ouest du district de Terrace Bay, le district de Nipigon et la région de Caramat-Proctor Lake dans la partie occidentale du district de Geraldton. Les zones correspondant aux districts de Geraldton et Terrace Bay, après avoir été largement épargnées par les parasites en 1988, ont été à nouveau infestées en 1989. Une troisième zone d'infestation, d'une étendue de 62 000 ha, donc beaucoup moins importante, est apparue le long de la frontière avec les États-Unis dans la partie sud du district de Thunder Bay, plus précisément dans les environs des lacs Rose et Whitefish et de Middle Falls. Tout autour des principaux foyers d'infestation, on a relevé quelque 130 poches de moindre importance, allant de quelques hectares seulement à 36 000 ha pour les plus vastes. Il s'agit notamment de la majorité des îles du lac Nipigon et des îles situées au large des rives nord-ouest du lac Supérieur.

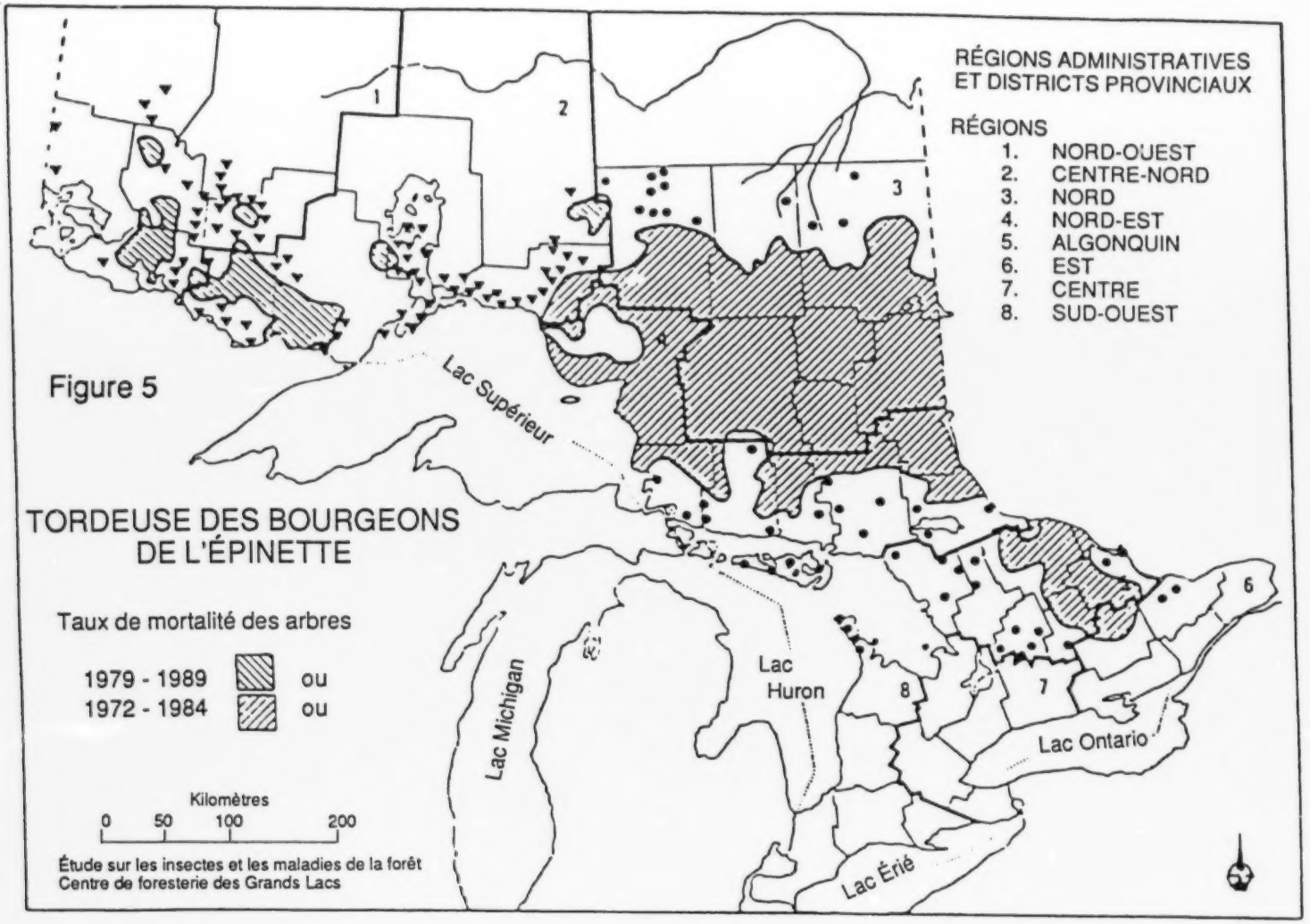
On a également constaté une recrudescence des populations de tordeuse des bourgeons de l'épinette dans un certain nombre de régions, notamment les districts de Chapleau, Blind River, Gogama, North Bay, Espanola, Wingham, Lindsay, Cambridge et de la Huronie. Dans tous ces districts, on a observé une augmentation des populations de parasites, qui toutefois, restent peu nombreuses, en particulier parmi les peuplements d'épinettes blanches et de sapins baumiers. Des plantations d'épinettes blanches situées dans le canton d'Adjala (district de la Huronie) et le canton de Minto (district de Wingham) ont subi des ravages d'une ampleur moyenne.

Des observations aériennes ont permis de révéler, dans les régions du Centre-Nord et du Centre-Ouest, une nouvelle zone de 529 155 ha sévèrement touchée par les populations de tordeuse des bourgeons de l'épinette, ce qui porte la superficie totale des terres infestées par le parasite à 15 044 874 ha (fig. 5, p. 34).

TABLEAU 14. Superficie brute (en ha) des zones étant de moyennement à sévèrement ravagées par la défoliation causée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette en Ontario, de 1986 à 1989.

Région / District	Zone étant de moyennement à sévèrement ravagée par la défoliation (en ha)			
	1986	1987	1988	1989
Algonquin				
Bracebridge	436	350	0	0
Parc Algonquin	206	0	0	0
	642	350	0	0
Centre-Nord				
Atikokan	890 691	808 508	578 464	482 208
Thunder Bay	2 005 718	1 101 963	376 395	597 382
Nipigon	985 961	987 526	605 741	940 513
Terrace Bay	1 023 773	528 555	260 393	624 724
Geraldton	400 486	211 954	13 956	389 750
	5 306 629	3 638 506	1 834 949	3 034 577
Centre-Ouest				
Ignace	530 761	584 322	512 961	419 620
Dryden	891 997	835 308	907 685	902 750
Sioux Lookout	428 830	556 457	540 334	586 772
Fort Frances	542 176	497 579	275 817	199 084
Kenora	906 917	821 074	886 627	897 779
Red Lake	200 349	256 167	266 361	199 054
	3 501 030	3 550 907	3 389 785	3 205 059
Nord				
Chapleau	70	0	0	0
Cochrane	0	0	0	0
Gogama	428	0	0	0
Hearst	32 384	0	0	0
Kapuskasing	0	0	0	0
Kirkland Lake	0	0	0	0
	32 882	0	0	0
Nord-Est				
Blind River	0	0	0	0
Espanola	408	0	0	0
North Bay	1 802	0	0	0
Sault Ste. Marie	0	0	0	0
Sudbury	455	0	0	0
Temagami	0	0	0	0
Wawa	11 389	0	0	0
	14 504	0	0	0
	8 885 687	7 189 763	5 224 734	6 239 636


RÉGIONS ADMINISTRATIVES
ET DISTRICTS PROVINCIAUX
RÉGIONS
1. NORD-OUEST
2. CENTRE-NORD
3. NORD
4. NORD-EST
5. ALGONQUIN
6. EST
7. CENTRE
8. SUD-OUEST
Figure 4
TORDEUSE DES BOURGEONS
DE L'ÉPINETTE
Zones étant de moyennement à sévèrement
touchées par la défoliation
1989
6 239 636 ha
Lac Supérieur
Lac Michigan
Lac
Huron
Lac Ontario
Lac Érié
Kilomètres
0 50 100 200
Étude sur les insectes et les maladies de la forêt
Centre de foresterie des Grands Lacs


RÉGIONS ADMINISTRATIVES
ET DISTRICTS PROVINCIAUX
RÉGIONS
1. NORD-OUEST
2. CENTRE-NORD
3. NORD
4. NORD-EST
5. ALGONQUIN
6. EST
7. CENTRE
8. SUD-OUEST
Figure 5
TORDEUSE DES BOURGEONS
DE L'ÉPINETTE
Taux de mortalité des arbres
1979 - 1989 ou
1972 - 1984 ou
Kilomètres
0 50 100 200
Étude sur les insectes et les maladies de la forêt
Centre de foresterie des Grands Lacs
Lac Supérieur
Lac Michigan
Lac Huron
Lac Ontario
Lac Érié
1
2
3
6
7
8

Prévisions pour 1990

En août 1989, une étude portant sur 434 sites choisis dans l'ensemble de la province a été réalisée afin de déterminer l'importance de la ponte des populations de tordeuse des bourgeons de l'épinette. Par rapport à l'étude portant sur 329 sites réalisée en 1988 et en 1989, on observe un accroissement global de la densité des colonies d'oeufs de l'ordre de 73 % (tableau 15). Dans la région du Nord-Ouest, on a constaté une baisse globale de la densité des grappes d'oeufs de 3 % à peine, correspondant à des poussées de 26 % et 58 % dans les districts de Dryden et Fort Frances et un recul dans les districts d'Ignace, Kenora, Sioux Lookout et Red Lake dont les taux respectifs sont de 6 %, 8 %, 12 % et 29 %.

En revanche, on a constaté des augmentations considérables dans l'ensemble des districts de la région du Centre-Nord, à l'exception d'Atikokan, où l'on a observé un recul de 25 %. Ainsi, les districts de Geraldton, Nipigon, Terrace Bay et Thunder Bay accusent respectivement des hausses de 516 %, 171 %, 701 % et 125 %, contribuant à un accroissement global de 179 % à l'échelle de cette région. Pour finir, la région du Nord a enregistré une hausse de 29 %, la région du Nord-Est une baisse de 55 % et la région du Sud une hausse de 77 %.

Dans le cas de la région du Nord-Ouest, on prévoit que la plupart des régions ravagées en 1989 continueront d'être touchées, de moyennement à sévèrement, par la défoliation. On pourrait assister à une avancée du parasite le long du front de progression situé au nord, en particulier dans le district de Red Lake. Dans la région du Centre-Nord, on prévoit une recrudescence de l'infestation et, par conséquent, de sérieux ravages, notamment dans certaines zones déjà attaquées en 1989 et se trouvant dans les districts de Nipigon, Geraldton, Terrace Bay et à l'est de Thunder Bay. La propagation ou la progression des populations de parasites dans cette partie du territoire devrait rester assez limitée. On prévoit une nette régression de l'intensité et de l'ampleur de la défoliation dans la partie sud-ouest du district de Thunder Bay et dans le district d'Atikokan. En 1990, aucune autre région de l'Ontario ne devrait être touchée de moyennement à sévèrement par la défoliation.

TABLEAU 15. Comparaison de la taille des colonies d'oeufs de la tordeuse des bourgeons de l'épinette en Ontario, 1988 et 1989.

MRN	Nombre de sites analysés en 1989	Nombre de sites analysés en 1988 et 1989	Densité des grappes d'oeufs par 9,29m^2 1988	1989	Variation (en %)
Nord-Ouest	129	116	343	333	-3
Centre-Nord	223	147	197	548	+179
Nord	40	32	6	7	+29
Nord-Est	26	20	6	3	-55
Sud de l'Ontario	16	14	12	22	+77
Total	434	329	210	364	+73

Résultats des opérations de vaporisation, 1989

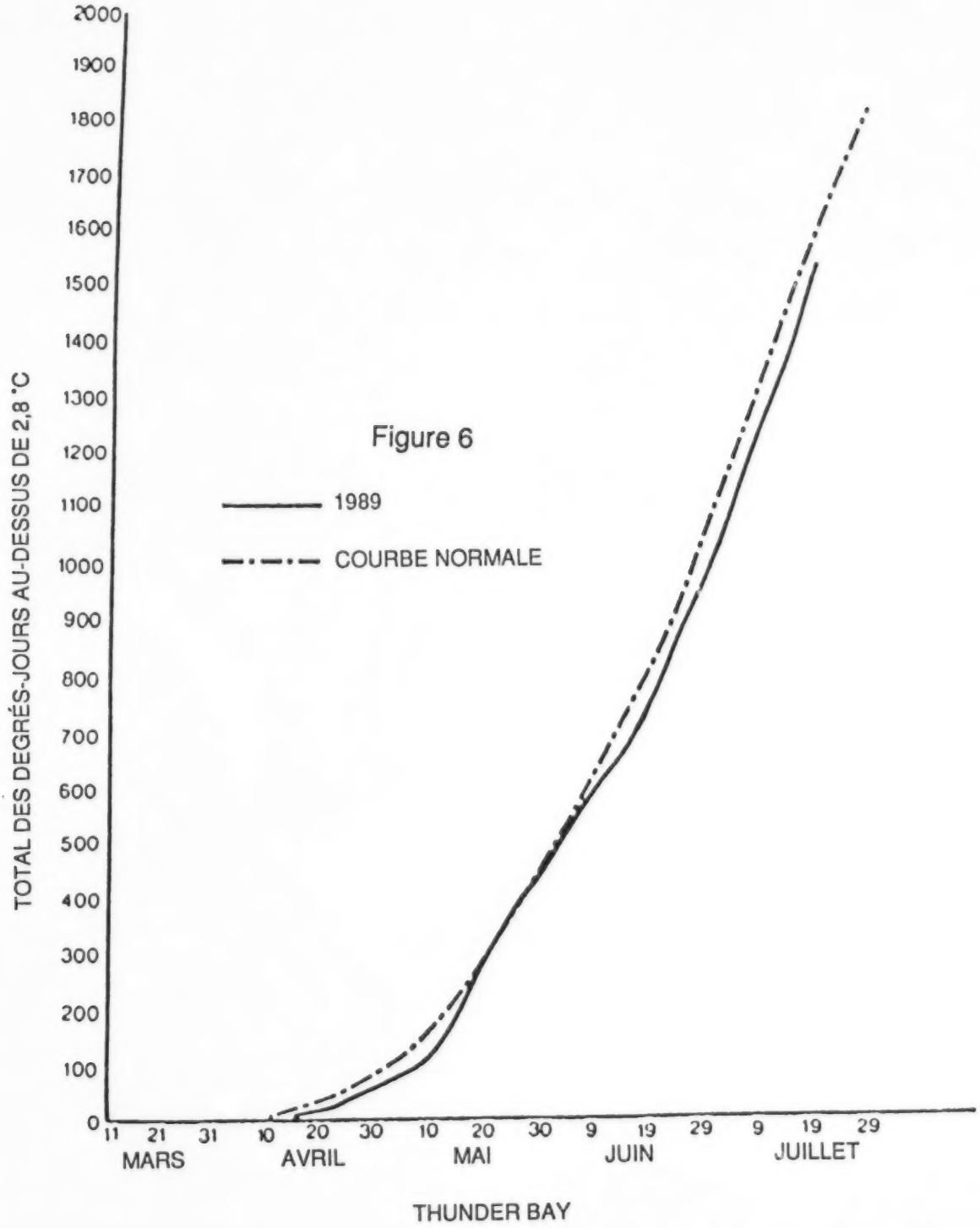
En 1989, on a procédé à l'épandage aérien d'une superficie totale de 30 516 ha dans les districts de Nipigon et Thunder Bay appartenant à la région du Centre-Nord (tableau 16), répartie de la façon suivante : district de Nipigon 21 769 ha comprenant 17 blocs; district de Thunder Bay 8 747 ha formant un seul et unique bloc. La mise en oeuvre du programme en 1989 s'est étendue aux forêts d'intérêt commercial, aux plantations et à un parc provincial. Chacun des secteurs traités a été vaporisé à une seule reprise à l'aide du Futura XLV (concentré) dans une proportion de 30 M.U.I./2,03 L par ha, à l'exception du parc provincial du lac Nipigon qui a été vaporisé à deux reprises avec l'insecticide. Cinq appareils de type Ag Truck équipés de Micronairs ont participé à l'exécution du programme de cette année. Les opérations d'épandage se sont déroulées du 4 au 15 juin.

TABLEAU 16. Secteurs traités et date des épandages dans les districts de Nipigon et Thunder Bay, 1989.

District/site	Superficie (en ha)	Date du traitement
Thunder Bay		
Bloc 18 (Wolfpup, Abigogami)	8 747	11 -15 juin
Nipigon		
Bloc 1-Parc prov. du lac Nipigon	195 + 187	4 et 14 juin
Bloc 2-Plantations de Limestone Lake	1 426	15 juin
Bloc 4-Plantations de Cameron Falls	250	4 juin
Blocs 3-9	19 769	4-15 juin
	21 769	
Total	30 516	

Cette année, à l'inverse des trois précédentes, la région du Centre-Nord a connu des températures inférieures à la normale saisonnière au mois d'avril et pendant les deux premières semaines de mai. Selon les données obtenues auprès de l'aéroport de Thunder Bay, l'accumulation de chaleur était en retard de six jours sur le calendrier au début du mois de mai, avant de revenir à la normale les 18 et 19 mai, de dépasser la normale saisonnière du 20 mai au 5 juin et enfin de retomber en-dessous de la normale pour le reste du mois de juin. Selon des observations faites sur le terrain, l'éclosion des larves a commencé le 15 mai. Le graphique de l'accumulation de chaleur pour cette année dans le district de Thunder Bay est présenté à la figure 6 (p. 37) et les stades de développement des insectes au moment de l'épandage aérien de l'insecticide au tableau 17 (p. 38).

C'est dans le parc provincial du lac Nipigon et à Black Sturgeon que les insectes avaient atteint leur stade de développement le plus avancé, c'est-à-dire plus avancé que dans certains sites plus au sud, comme aux lacs Limestone, Abigogami et Nonwatin, sites qu'il était également prévu de traiter. Dans la plupart des sites, l'épandage a débuté alors que les larves de la tordeuse des bourgeons de l'épinette avaient atteint le quatrième stade; cependant, les opérations n'ont pu être terminées que 10 jours plus tard dans certains endroits, alors que la grande majorité des larves avaient atteint les cinquième et sixième stades.



ACCUMULATION DE CHALEUR EN DEGRÉS-JOURS À THUNDER BAY (ONTARIO) 1989

TABLEAU 17. Développement des larves de tordeuse des bourgeons de l'épinette aux sites de vaporisation dans les districts de Nipigon et Thunder Bay, 1989.

Sites	Espèce d'arbre	Date	Stade (%) II	III	IV	V	VI	Obervations
District de Thunder Bay								
Abigigami Lake (bloc 18)	S.b.	10 juin	2	6	89	3		Traité du 11 au 15 juin 1989
	S.b.	14 juin	0	0	67	33		
District de Nipigon								
Parc prov. du lac Nipigon (bloc 1)	S.b.	3 juin	0	9	77	14		Traité les 4 et 14 juin 1989
	S.b.	14 juin	0	0	44	39	17	
	É.b.	3 juin	0	10	55	35		
	É.b.	14 juin	0	3	26	42	29	
Limestone Lake (bloc 2)	É.b.	9 juin	0	5	77	18		Traité le 15 juin 1989
	É.b.	19 juin	0	0	0	30	40	
Black Sturgeon Lake (bloc 9 et 10)	S.b.	7 juin	0	8	78	14		Traité les 4 et 6 juin 1989
	É.b.	7 juin	0	12	70	18		
Nonwatin Lake (bloc 13 et 14)	S.b.	7 juin	0	43	57	0		Traité le 6 juin 1989
	É.b.	7 juin	2	8	76	14		
Shillabeer Lake (blocs 15, 16 et 17)	S.b.	7 juin	0	43	57	0		Traité du 6 au 11 juin 1989
	S.b.	10 juin	0	6	79	15		
	É.b.	7 juin	2	8	76	14		
	É.b.	10 juin	0	0	56	44		

Dans la région de Limestone Lake, des plantations d'épinettes blanches n'ont été traitées que le 15 juin, à une époque de l'année où les larves avaient probablement déjà atteint leur cinquième ou sixième stade.

Environ 161 unités d'échantillonnage (de sapin baumier et d'épinette blanche), comprenant chacune de 5 à 20 arbres et comptant au total 1 210 arbres, ont fait l'objet d'évaluations en vue de déterminer le degré de réussite du programme mis en oeuvre cette année. On a effectué des analyses sur 445 sapins baumiers et 415 épinettes blanches se trouvant dans des blocs traités et sur 190 sapins baumiers et 160 épinettes blanches se trouvant en secteur non traité. Les effets du traitement par vaporisation sur la réduction des populations de parasites et contre la défoliation figurent aux tableaux 18, 20 et 22 (pp. 40, 42 et 44-45) où il sont présentés par bloc traité, respectivement dans le district de Thunder Bay et le parc prov. du lac Nipigon. Les effets de la réduction des populations et de la lutte contre la défoliation figurent aux tableaux 19, 21 et 22 (pp. 41, 43 et 44-45) où ils sont présentés pour chaque unité, toujours dans le district de Thunder Bay et le parc prov. du lac Nipigon ainsi que les secteurs restants traités dans le district de Nipigon.

Les résultats obtenus cette année sont variables, allant de tout à fait remarquable à inexistant, si l'on considère chaque bloc séparément comme cela a déjà été fait l'année passée. Globalement, les résultats de 1989 sont meilleurs que ceux de 1988, mais inférieurs à ceux de 1987. Pour citer un exemple, les résultats obtenus dans la lutte contre la défoliation ont été excellents (v. tableaux 18 et 19, pp. 40-41) pour le bloc 18 (Abigogami Lake), mais seulement passables pour le bloc 1 (parc prov. du lac Nipigon) (v. tableaux 20 et 21, pp. 42-43). Les résultats de la lutte contre la défoliation portant sur plusieurs peuplements évalués dans le district de Nipigon (tableaux 22-23, pp. 44-45 et 46-52) peuvent se définir de la manière suivante : bloc 2 -passable, bloc 3 - nul, bloc 4 - médiocre, bloc 9 - passable, bloc 10 - médiocre, bloc 13 - passable, bloc 14 - bon, bloc 15 - bon, parfois excellent, bloc 16 - bon, parfois excellent, et 17 - bon, parfois excellent. Les mauvais résultats peuvent dans certains cas s'expliquer par le stade avancé du développement des insectes au moment de l'exécution du traitement ou par le taux élevé de densité de population.

TABLEAU 18. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après simple épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha, pour chacun des blocs soumis à une évaluation dans le district de Thunder Bay (région du Centre-Nord), 1989.

	Date de l'épandage	Arbre hôte	Nombre d'unités	Larves vaporisées au préalable par extrémité de branche de 46 cm	Taux de réduction des populations grâce à l'utilisation de l'insecticide (%)	Taux de défoliation en 1989 (%)
Abigogami Lake						
Bloc 18	11 au 15 juin	S.b.	10	30,0	89	27
Contrôles		S.b.		26,8		84

TABLE 19. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après simple épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I. /2,0 L par ha, pour chacune des unités d'échantillonnage soumises à une évaluation dans le district de Thunder Bay (région du Centre-Nord), 1989.

Secteur	Arbre hôte	Larves vaporisées au préalable par 46 cm d'extrémité de branche	Taux de réduction des populations grâce à l'utilisation de l'insecticide	Taux de défoliation en 1989 (%)
Abigogami Lake				
Bloc 18			50	30
P1	S.b.	11,3		75
Contrôles	S.b.	12,4		
			76	10
P2	S.b.	18,5		81
Contrôles	S.b.	18,1		
			83	20
P3	S.b.	28,5		87
Contrôles	S.b.	27,5		
			96	25
P4	S.b.	12,8		75
Contrôles	S.b.	12,4		
			93	35
P5	S.b.	38,7		92
Contrôles	S.b.	38,1		
			95	45
P6	S.b.	25,5		87
Contrôles	S.b.	27,8		
			97	24
P7	S.b.	89,6		94
Contrôles	S.b.	54,2		
			90	21
P8	S.b.	23,6		83
Contrôles	S.b.	22,1		
			81	27
P9	S.b.	31,0		88
Contrôles	S.b.	32,9		
			78	30
P10	S.b.	20,4		83
Contrôles	S.b.	22,1		

TABLEAU 20. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : réduction des populations et lutte contre la défoliation après double épandage aérien du produit insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha pour chacune des unités d'échantillonnage soumises à une évaluation dans le parc provincial du lac Nipigon, district de Nipigon (région du Centre-Nord), 1989.

Secteur	Date de l'épandage	Arbre hôte	Nombre d'unités	Larves vaporisées au préalable par extrémité de branche de 46 cm	Taux de réduction des populations grâce à l'utilisation de l'insecticide (%)	Taux de défoliation en 1989 (%)
Parc prov. du lac Nipigon						
Bloc 1	4 et 14	S.b.	5	28,6	87	63
Contrôles	juin		5	28,1		84
Bloc 1		É.b.	5	73,7	67	83
Contrôles			5	71,9		90

TABLEAU 21. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après double épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha, pour chacune des unités d'échantillonnage soumises à une évaluation dans le parc provincial du lac Nipigon, district de Nipigon (région du Centre-Nord), 1989.

Secteur	Arbre hôte	Larves vaporisées au préalable par 46 cm d'extrémité de branche	Taux de réduction des populations grâce à l'utilisation de l'insecticide	Taux de défoliation en 1989 (%)
Parc prov. du lac Nipigon (Bloc 1)				
P1	S.b.	58,9	90	81
Contrôles	S.b.	54,2		94
P2	S.b.	20,6	82	32
Contrôles	S.b.	22,1		83
P3	S.b.	26,3	88	49
Contrôles	S.b.	27,8		83
P4	S.b.	18,9	78	84
Contrôles	S.b.	18,1		81
P5	S.b.	18,4	61	68
Contrôles	S.b.	18,1		81
P1	S.b.	114,8	84	91
Contrôles	S.b.	105,2		95
P2	S.b.	33,8	62	88
Contrôles	S.b.	33,9		80
P3	S.b.	60,2	87	78
Contrôles	S.b.	62,6		92
P4	S.b.	107,6	39	69
Contrôles	S.b.	105,2		95
P5	S.b.	52,2	65	90
Contrôles	S.b.	52,5		89

TABLEAU 22. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : réduction des populations et lutte contre la défoliation après simple épandage aérien du produit insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha pour chacune des unités d'échantillonnage soumises à une évaluation dans le district de Nipigon (région du Centre-Nord), 1989.

Site	Date de l'épandage	Arbre hôte	Nombre d'unités	Larves vaporisées au préalable par 46 cm d'extrémité de branche	Taux de réduction des populations grâce à l'utilisation de l'insecticide (%)	Taux de défoliation en 1989 (%)
Limestone Lake						
Bloc 2	15 juin	É.b.	9	34,2	10	57
Contrôles		É.b.		34,3		77
Canton de Purdom						
Bloc 3	5 juin	S.b.	2	33,2	19	95
Contrôles		S.b.	2	33,0		88
Bloc 3		É.b.	2	66,2	64	95
Contrôles		É.b.	2	65,4		90
Cameron Falls						
Bloc 4	4 juin	S.b.	5	42,2	0	78
Contrôles		S.b.	5	42,0		92
Bloc 4		É.b.	5	70,2	0	87
Contrôles		É.b.	5	71,0		91
Black Sturgeon						
Bloc 9	4 et 6 juin	S.b.	5	20,6	12	63
Contrôles		S.b.	5	21,6		79
Bloc 9		É.b.	5	55,8	55	71
Contrôles		É.b.	5	56,8		89
Bloc 10	4 juin	S.b.	1	10,2	39	65
Contrôles		S.b.	1	12,4		75
Bloc 10		É.b.	1	40,9	0	83
Contrôles		É.b.	1	43,4		85
Bloc 13	6 juin	S.b.	5	47,0	90	69
Contrôles		S.b.	5	42,2		91
Bloc 13		É.b.	4	69,8	92	71
Contrôles		É.b.	4	64,4		88

(à suivre)

TABLEAU 22. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après simple épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha pour chacune des unités d'échantillonnage soumises à une évaluation dans le district de Nipigon (région du Centre-Nord), 1989. (fin)

Site	Date de l'épandage	Arbre hôte	Nombre d'unités	Larves vaporisées au préalable par 46 cm d'extrémité de branche	Taux de réduction des populations grâce à l'utilisation de l'insecticide (%)	Taux de défoliation en 1989 (%)
Black Sturgeon (suite)						
Bloc 14	6 juin	S.b.	5	40,0	89	42
Contrôles		S.b.	5	38,1		90
Bloc 14		É.b.	5	85,6	42	82
Contrôles		É.b.	5	86,0		94
Bloc 15	6,7 9	S.b.	5	17,0	0	27
Contrôles	et 10 juin	S.b.	5	16,6		78
Bloc 15		É.b.	5	41,9	77	55
Contrôles		É.b.	5	41,2		83
Bloc 16	6, 7, 9, 10	S.b.	5	15,0	53	26
Contrôles	et 11 juin	S.b.	5	14,7		77
Bloc 16		É.b.	5	39,2	69	46
Contrôles		É.b.	5	38,6		79
Bloc 17	10 juin	S.b.	5	21,0	74	24
Contrôles		S.b.	5	20,7		80
Bloc 17		É.b.	5	29,6	92	50
Contrôles		É.b.	5	29,7		67

TABLEAU 23. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après simple épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha, pour chacune des unités d'échantillonnage soumises à une évaluation dans le district de Nipigon (région du Centre-Nord), 1989.

Secteur	Arbre hôte	Larves vaporisées au préalable par 46 cm d'extrémité de branche	Taux de réduction des populations grâce à l'utilisation de l'insecticide	Taux de défoliation en 1989 (%)
Limestone Lake				
Bloc 2				
P1	É.b.	23,6	32	31
Contrôles	É.b.	23,2		70
P2	É.b.	35,0	22	49
Contrôles	É.b.	33,9		80
P3	É.b.	44,8	0	80
Contrôles	É.b.	43,4		85
P4	É.b.	44,3	0	70
Contrôles	É.b.	43,4		85
P5	É.b.	32,7	78	41
Contrôles	É.b.	33,9		80
P6	É.b.	41,9	32	71
Contrôles	É.b.	43,4		85
P7	É.b.	14,6	28	29
Contrôles	É.b.	12,5		47
P8	É.b.	35,1	23	56
Contrôles	É.b.	37,5		82
P9	É.b.	36,1	0	78
Contrôles	É.b.	37,5		82
Canton de Purdom				
Bloc 3				
P4	S.b.	29,7	0	95
Contrôles	S.b.	27,8		87
P5	S.b.	36,7	51	95
Contrôles	S.b.	38,1		88
P4	É.b.	44,6	83	95
Contrôles	É.b.	43,4		85
P5	É.b.	87,7	17	95
Contrôles	É.b.	87,5		95

(à suivre)

TABLEAU 23. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après simple épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha, pour chacune des unités d'échantillonnage soumises à une évaluation dans le district de Nipigon (région du Centre-Nord), 1989. (suite)

Secteur	Arbre hôte	Larves vaporisées au préalable par 46 cm d'extrémité de branche	Taux de réduction des populations grâce à l'utilisation de l'insecticide	Taux de défoliation en 1989 (%)
Cameron Falls				
Bloc 4				
P1	S.b.	42,6	0	78
Contrôles	S.b.	42,6		93
P2	S.b.	45,8	33	82
Contrôles	S.b.	42,6		93
P3	S.b.	53,4	36	68
Contrôles	S.b.	54,2		94
P4	S.b.	40,6	0	87
Contrôles	S.b.	42,6		93
P5	S.b.	28,8	0	74
Contrôles	S.b.	27,8		87
P1	É.b.	37,2	0	95
Contrôles	É.b.	37,5		82
P2	É.b.	72,2	0	94
Contrôles	É.b.	72,5		94
P3	É.b.	57,8	0	68
Contrôles	É.b.	57,5		91
P4	É.b.	81,2	0	90
Contrôles	É.b.	82,5		95
P5	É.b.	102,8	43	87
Contrôles	É.b.	105,2		95
Black Sturgeon				
Bloc 9				
P1	S.b.	21,8	77	87
Contrôles	S.b.	22,1		81
P2	S.b.	16,2	0	19
Contrôles	S.b.	18,1		75
P3	S.b.	16,7	0	88
Contrôles	S.b.	18,1		75

(à suivre)

TABLEAU 23. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après simple épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha, pour chacune des unités d'échantillonnage soumises à une évaluation dans le district de Nipigon (région du Centre-Nord), 1989. (suite)

Secteur	Arbre hôte	Larves vaporisées au préalable par 46 cm d'extrémité de branche	Taux de réduction des populations grâce à l'utilisation de l'insecticide	Taux de défoliation en 1989 (%)
Black Sturgeon (suite)				
Bloc 9				
P4	S.b.	27,5	47	58
Contrôles	S.b.	27,8		83
P5	S.b.	20,9	48	65
Contrôles	S.b.	22,1		81
P1	É.b.	67,0	0	88
Contrôles	É.b.	67,5		93
P2	É.b.	30,6	69	55
Contrôles	É.b.	33,9		80
P3	É.b.	61,0	57	94
Contrôles	É.b.	62,6		89
P4	É.b.	66,2	73	36
Contrôles	É.b.	67,5		93
P5	É.b.	54,0	91	84
Contrôles	É.b.	52,5		89
Black Sturgeon Bloc 10				
P1	S.b.	10,2	39	65
Contrôles	S.b.	12,4		75
P1	É.b.	40,9	0	83
Contrôles	É.b.	43,4		85
Black Sturgeon Bloc 13				
P1	S.b.	44,0	85	48
Contrôles	S.b.	42,6		93
P2	S.b.	22,6	86	78
Contrôles	S.b.	22,1		83
P3	S.b.	74,7	93	93
Contrôles	S.b.	54,2		94
P4	S.b.	35,3	75	81
Contrôles	S.b.	38,1		92

(à suivre)

TABLEAU 23. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après simple épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha, pour chacune des unités d'échantillonnage soumises à une évaluation dans le district de Nipigon (région du Centre-Nord), 1989. (suite)

Secteur	Arbre hôte	Larves vaporisées au préalable par 46 cm d'extrémité de branche	Taux de réduction des populations grâce à l'utilisation de l'insecticide	Taux de défoliation en 1989 (%)
Black Sturgeon (suite)				
Bloc 13				
P5	S.b.	58,3	99	43
Contrôles	S.b.	54,2		93
P1	É.b.	125,2	71	68
Contrôles	É.b.	105,2		95
P2	É.b.	25,8	88	77
Contrôles	É.b.	27,5		75
P3	É.b.	58,2	100	88
Contrôles	É.b.	57,2		91
P5	É.b.	69,8	100	52
Contrôles	É.b.	67,5		93
Black Sturgeon				
Bloc 14				
P1	S.b.	41,9	95	26
Contrôles	S.b.	42,6		92
P2	S.b.	25,6	98	49
Contrôles	S.b.	27,8		87
P3	S.b.	35,8	95	34
Contrôles	S.b.	38,1		92
P4	S.b.	66,6	87	76
Contrôles	S.b.	54,2		94
P5	S.b.	30,0	92	26
Contrôles	S.b.	27,8		87
P1	É.b.	103,0	86	88
Contrôles	É.b.	105,2		95
P2	É.b.	87,8	58	88
Contrôles	É.b.	87,5		95
P3	É.b.	58,8	72	77
Contrôles	É.b.	57,5		91

(à suivre)

TABLEAU 23. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après simple épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha, pour chacune des unités d'échantillonnage soumises à une évaluation dans le district de Nipigon (région du Centre-Nord), 1989. (suite)

Secteur	Arbre hôte	Larves vaporisées au préalable par 46 cm d'extrémité de branche	Taux de réduction des populations grâce à l'utilisation de l'insecticide	Taux de défoliation en 1989 (%)
Black Sturgeon (suite)				
Bloc 14				
P4	É.b.	90,4	12	90
Contrôles	É.b.	92,5		95
P5	É.b.	88,2	22	65
Contrôles	É.b.	87,5		95
Black Sturgeon				
Bloc 15				
P1	S.b.	19,2	0	15
Contrôles	S.b.	18,1		81
P2	S.b.	20,6	0	54
Contrôles	S.b.	22,1		83
P3	S.b.	22,0	64	11
Contrôles	S.b.	22,1		81
P4	S.b.	8,6	100	16
Contrôles	S.b.	8,5		69
P5	S.b.	14,6	31	40
Contrôles	S.b.	12,4		75
P1	É.b.	34,2	78	27
Contrôles	É.b.	33,9		80
P2	É.b.	30,2	85	38
Contrôles	É.b.	27,5		75
P3	É.b.	50,0	80	64
Contrôles	É.b.	48,7		87
P4	É.b.	51,6	62	72
Contrôles	É.b.	52,5		89
P5	É.b.	43,4	77	74
Contrôles	É.b.	43,4		85
Black Sturgeon				
Bloc 16				
P1	S.b.	14,0	24	31
Contrôles	S.b.	12,4		75

(à suivre)

TABLEAU 23. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après simple épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha, pour chacune des unités d'échantillonnage soumises à une évaluation dans le district de Nipigon (région du Centre-Nord), 1989. (suite)

Secteur	Arbre hôte	Larves vaporisées au préalable par 46 cm d'extrémité de branche	Taux de réduction des populations grâce à l'utilisation de l'insecticide	Taux de défoliation en 1989 (%)
Black Sturgeon (suite)				
Bloc 16				
P2	S.b.	19,0	84	6
Contrôles	S.b.	18,1		81
P3	S.b.	16,9	0	43
Contrôles	S.b.	18,1		75
P4	S.b.	11,2	60	34
Contrôles	S.b.	12,4		81
P5	S.b.	13,7	71	14
Contrôles	S.b.	12,4		75
P1	É.b.	54,4	73	36
Contrôles	É.b.	52,5		89
P2	É.b.	37,8	77	82
Contrôles	É.b.	37,5		82
P3	É.b.	29,7	53	21
Contrôles	É.b.	27,5		75
P4	É.b.	22,0	37	68
Contrôles	É.b.	23,2		61
P5	É.b.	52,0	84	58
Contrôles	É.b.	52,5		87
Black Sturgeon				
Bloc 17				
P1	S.b.	17,0	70	5
Contrôles	S.b.	18,1		81
P2	S.b.	9,6	38	48
Contrôles	S.b.	8,5		69
P3	S.b.	11,6	56	5
Contrôles	S.b.	12,4		75
P4	S.b.	42,8	94	17
Contrôles	S.b.	42,6		92

(à suivre)

TABLEAU 23. Tordeuse des bourgeons de l'épinette : Réduction des populations et lutte contre la défoliation après simple épandage aérien de l'insecticide Futura XLV dans une proportion de 30 M.U.I./2,0 L par ha, pour chacune des unités d'échantillonnage soumises à une évaluation dans le district de Nipigon (région du Centre-Nord), 1989. (fin)

Secteur	Arbre hôte	Larves vaporisées au préalable par 46 cm d'extrémité de branche	Taux de réduction des populations grâce à l'utilisation de l'insecticide	Taux de défoliation en 1989 (%)
Black Sturgeon (suite)				
Bloc 17				
P5	S.b.	23,8	82	46
Contrôles	S.b.	22,1		83
P1	É.b.	23,2	88	16
Ccontrôles	É.b.	23,2		70
P2	É.b.	12,8	65	45
Contrôles	É.b.	12,5		47
P3	É.b.	12,0	89	37
Contrôles	É.b.	12,5		47
P4	É.b.	63,5	98	68
Contrôles	É.b.	62,6		91
P5	É.b.	36,4	95	84
Contrôles	É.b.	37,5		82

ANNEXE 3 : LA TORDEUSE DES BOURGEONS DU PIN GRIS EN ONTARIO, 1989[1]

- Progression en 1989
- Prévisions pour 1990
- Résultats des opérations de vaporisation en 1989

by
G.M. Howse[2] and J.J. Churcher[3]

[1]Rapport préparé pour le 17e Colloque annuel sur la lutte contre les ravageurs forestiers qui s'est tenu à Ottawa les 14-15 novembre 1989.

[2]Forêts Canada (Région de l'Ontario), Centre de foresterie des Grands Lacs (Sault Ste-Marie).

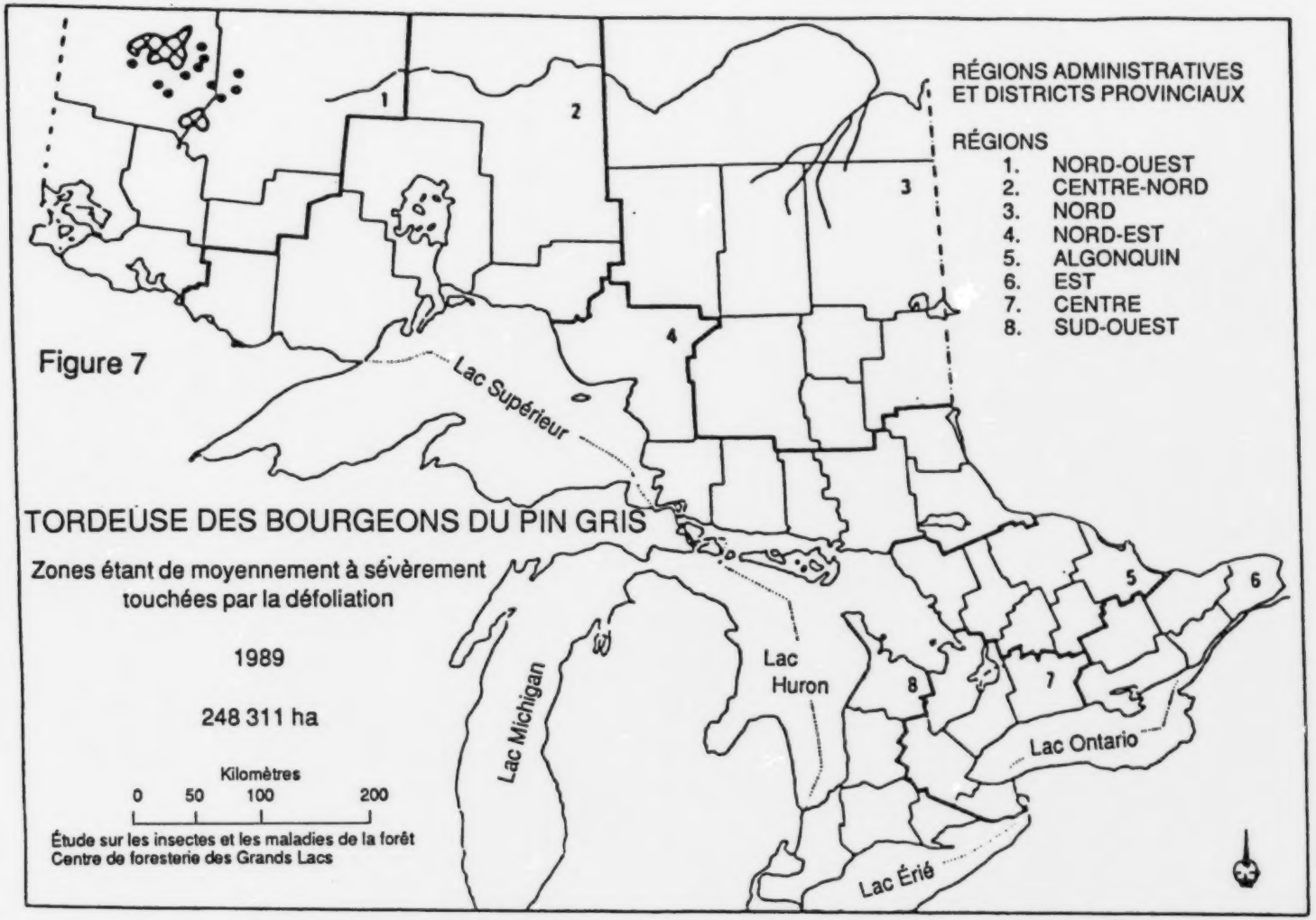
[3]Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Service de la prévention des maladies et de la protection des forêts (Sault Ste.-Marie).

Progression du parasite en 1989

Les populations de tordeuses des bourgeons du pin gris ont connu un très net recul en 1989, la superficie nette totale de moyennement à sévèrement touchée passant de 734 482 ha à 248 311 ha (tableau 24). La défoliation s'est limitée cette année à des secteurs situés dans les districts de Red Lake et de Sioux Lookout (fig. 7, P. 56). Le foyer d'infestation le plus étendu occupait 165 716 ha dans la partie nord du district de Red Lake, entre la rivière Berens et le lac Nungesser. Des poches d'infestation faisant partie de ce foyer se sont développées vers l'ouest jusqu'aux lacs Prideaux et Kirkness et vers le nord-est jusqu'au lac Madden. Des zones de superficie importante localisées au nord de ce foyer et qui avaient été attaquées par les ravageurs en 1988 ont été entièrement ravagées par des feux de forêt non maîtrisés à l'automne 1988 et au printemps 1989. Au sud et à l'est de ce large foyer, entre le lac Coathup et la rive sud-ouest du lac Trout, on a repéré quatre poches de défoliation, allant de 325 ha à 12 039 ha pour la plus importante. Deux autres foyers d'infestation, d'une superficie de 37 682 ha et 2 448 ha respectivement, s'étendaient des deux côtés de la ligne séparant les districts de Red Lake et Sioux Lookout, dans le secteur du lac Aerofoil d'une part et dans la zone voisine des lacs Perrigo et Wakeman. On a enregistré trois autres foyers dans le district de Sioux Lookout, précisément au lac Christina (5 584 ha), au lac Brokenmouth (2 700 ha) et au crique Kesaka (865 ha). L'ensemble des secteurs touchés par la défoliation le sont plutôt moyennement que sévèrement, même si certains arbres isolés abritent parfois d'énormes colonies.

TABLEAU 24. Superficie brute des zones étant de moyennement à sévèrement touchées par la défoliation causée par la tordeuse des bourgeons du pin gris dans la région du Nord-Ouest de l'Ontario de 1987 à 1989.

	Zone étant de moyennement à sévèrement touchée par la défoliation (ha)		
District	1987	1988	1989
Red Lake	286 949	613 096	212 265
Fort Frances	11 237	0	0
Ignace	21 194	0	0
Kenora	69 344	0	0
Sioux Lookout	30 520	123 786	36 046
Dryden	85 505	0	0
Total	504 749	736 882	248 311


RÉGIONS ADMINISTRATIVES
ET DISTRICTS PROVINCIAUX
RÉGIONS
1. NORD-OUEST
2. CENTRE-NORD
3. NORD
4. NORD-EST
5. ALGONQUIN
6. EST
7. CENTRE
8. SUD-OUEST
Figure 7
Lac Supérieur
TORDEUSE DES BOURGEONS DU PIN GRIS
Zones étant de moyennement à sévèrement
touchées par la défoliation
1989
248 311 ha
Kilomètres
0 50 100 200
Étude sur les insectes et les maladies de la forêt
Centre de foresterie des Grands Lacs
Lac Michigan
Lac Huron
Lac Ontario
Lac Érié

Des vols de repérage au-dessus de la rivière English dans le district de Thunder Bay n'ont permis de révéler aucune trace de défoliation dans cette région où quelque 600 ha de pin gris exploitables avaient pourtant été ravagés en 1988. On n'a pas non plus détecté de trace de défoliation ailleurs dans la province, hormis d'insignifiantes colonies de larves découvertes en deux endroits dans le district de Dryden et en un endroit dans le district de Wawa.

Prévisions pour 1990

En 1989, dans la province de l'Ontario, on a prélevé au total 108 échantillons de grappes d'oeufs de tordeuse des bourgeons du pin gris. Les observations portant sur 69 sites analysés en 1988 et en 1989 ont permis de constater une chute considérable, de l'ordre de 72 % (tableau 25), de la taille des colonies d'oeufs. En 1990, quelques poches, disséminées et de moindre importance, de légèrement à moyennement touchées par la défoliation, pourraient se former dans le district de Red Lake.

TABLEAU 25. Comparaison de la taille des colonies d'oeufs de la tordeuse des bourgeons du pin gris en Ontario, 1988 et 1989.

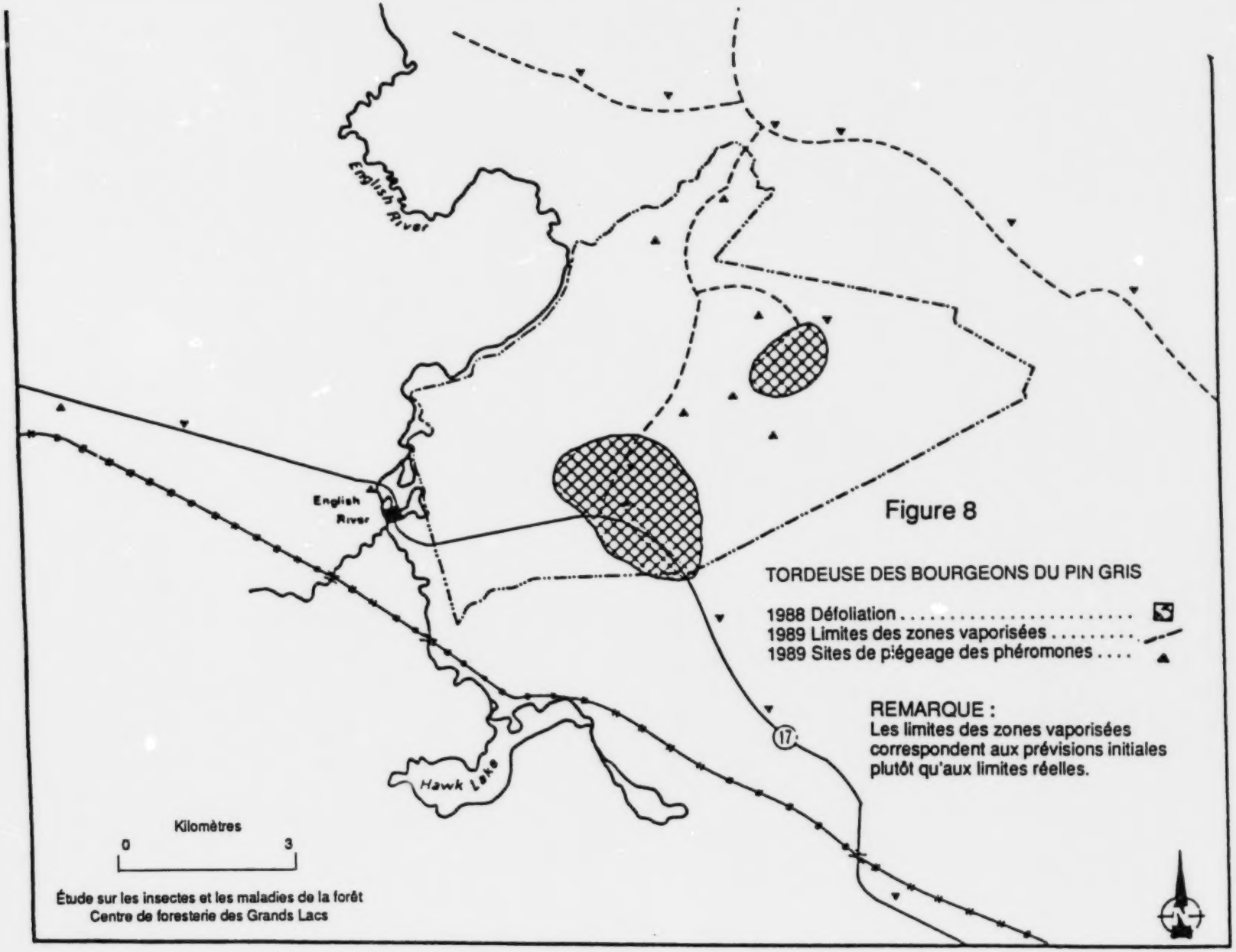
Région MNR	Nombre de sites analysés en 1989	Nombre de sites analysés en 1988 et 1989	Nombre de colonies d'oeufs en moyenne 1988	1989	Variation (en %)
Nord-Ouest	50	43	7,2	2,0	-72
Centre-Nord	26	3	5,3	1,7	-69
Nord	11	10	4,0	0,0	0
Nord-Est	11	7	0,4	0,0	-100
Sud de l'Ontario	10	8	0,0	1,0	+100
Total	108	68	4,8	1,3	-72

Résultats des opérations de vaporisation, 1989

En juillet 1988, on a découvert dans la forêt de pins gris commercialisables voisine de la rivière English (district de Thunder Bay) deux foyers moyennement touchés par la défoliation due à la tordeuse des bourgeons du pin gris. Une de ces poches, d'une superficie de 500 ha, empiétait sur la route 17 à environ 3 km à l'est de la rivière English (fig. 8, p. 58). L'autre foyer d'infestation, d'une superficie d'environ 100 ha, se trouvait à environ 2 km au nord-est de la première poche, près du ruisseau Rush. La compagnie Produits forestiers Canadien Pacifique Ltée détient actuellement une licence d'exploitation de ce secteur qui fait partie d'une zone régie par l'Entente de gestion forestière de Dog River-Mattawin.

Il semble toutefois qu'il s'agisse là d'un phénomène localisé et isolé puisque les zones infestées les plus proches qui sont répertoriées se trouvent à 190 km au nord-est dans le district de Sioux Lookout.

D'après l'analyse d'échantillons de grappes d'oeufs et des calculs de larves par branche d'arbre, il semble que les taux de densité de population du parasite soient assez élevés, bien que variant considérablement d'un peuplement à l'autre et selon que les prélèvements ont été effectués à l'intérieur ou autour des foyers de défoliation. Il est intéressant de noter que les taux les plus élevés ont été enregistrés dans la poche la moins importante. Le comité de planification de lutte contre la tordeuse des bourgeons de la région du Centre-Nord, qui se compose de représentants du MRN, de Forêts Canada (région de l'Ontario), du ministère de l'Environnement et de l'industrie de traitement du bois estiment que l'infestation observée constitue une menace pour de vastes zones recouvertes de peuplements de pins gris exploitables ou susceptibles de le devenir et dont la récolte est prévue dans un avenir proche.


English River
English River
Hawk Lake
17
Kilomètres
0
3
Étude sur les insectes et les maladies de la forêt
Centre de foresterie des Grands Lacs
Figure 8
TORDEUSE DES BOURGEONS DU PIN GRIS
1988 Défoliation
1989 Limites des zones vaporisées
1989 Sites de piégeage des phéromones
REMARQUE :
Les limites des zones vaporisées correspondent aux prévisions initiales plutôt qu'aux limites réelles.
N

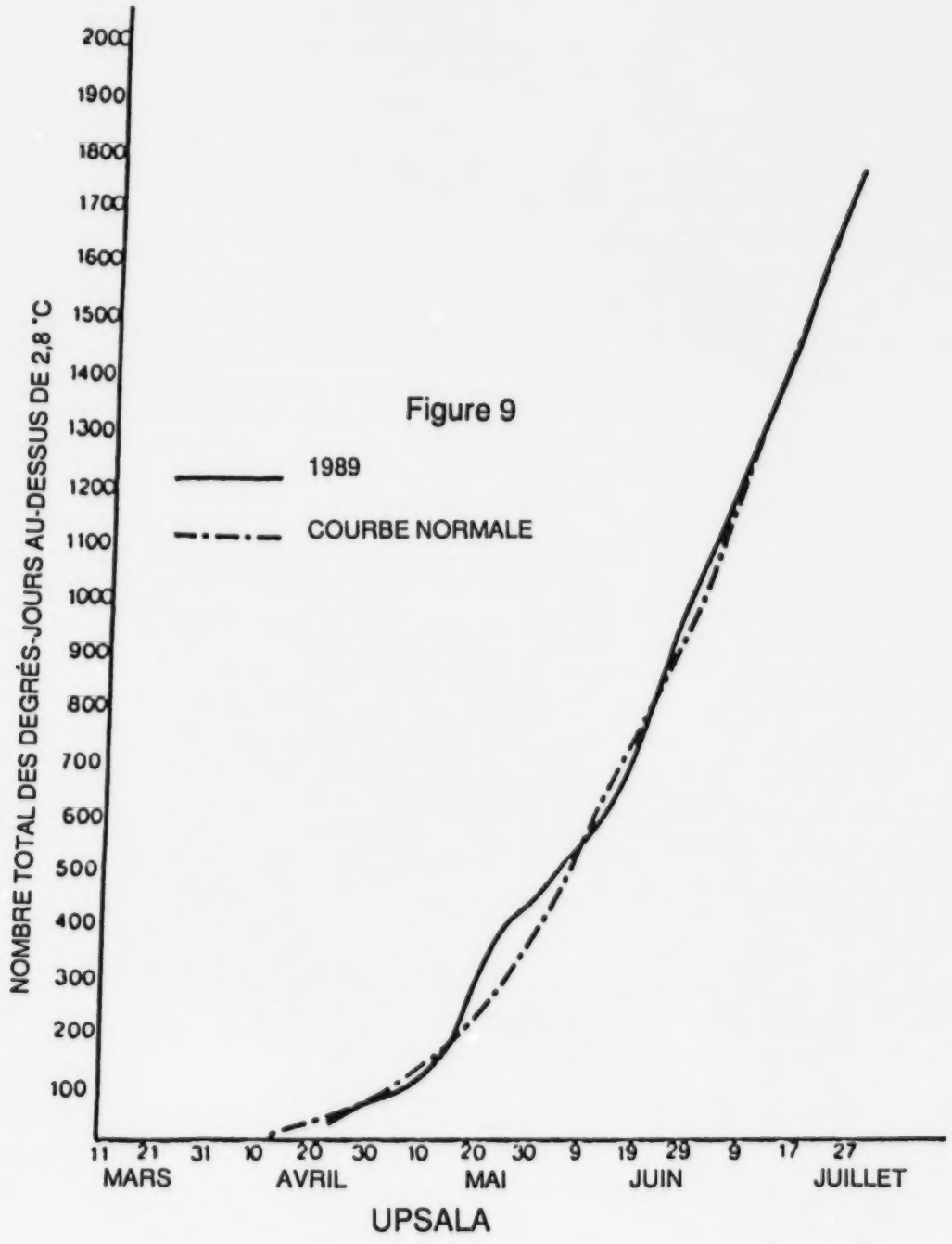
On a procédé à l'analyse de 44 sites et au calcul des densités de larves par branche. Dans le cas des huit sites présentant les densités les plus fortes, on a compté de 10,4 à 33,0 larves par branche pour la plus forte densité, et une densité moyenne par branche de 17,6 larves. Des populations d'une telle ampleur sont susceptibles de causer des ravages allant de modérés à sévères. En l'absence de données statistiques datant de 1987, il n'a pas été possible de savoir si les populations observées étaient en augmentation, en régression ou si leur nombre était stable; toutefois, au vu de leur largeur, elles semblant être en mesure de proliférer et de se propager rapidement. Les responsables du MRN ont décidé de procéder à la vaporisation de la zone infestée afin, d'une part, d'éliminer ou de réduire les populations de tordeuses des bourgeons du pin gris et, d'autre part, de prévenir l'infestation des parasites et d'enrayer leur progression. En plus de l'épandage aérien, il est prévu que Produits forestiers Canadien Pacifique Ltée procède à la récolte d'une superficie de 225 ha des terres les plus sévèrement touchées, comprenant notamment la poche de défoliation de taille infime. La récolte a débuté en avril et s'est poursuivie au mois de mai jusqu'au commencement des opérations de vaporisation.

Au mois de juin 1989, les services d'épandage ont traité une superficie totale de 4 763 ha. Le secteur traité a été vaporisé à trois reprises à l'aide du produit Futura XLV à base de l'insecticide biologique B.t. (concentré) dans une proportion de 20 M.U.I./1,36 L par ha pour chaque application. Les missions d'épandage du B.t. ont été assurées par deux appareils de type Ag Truck équipés de Micronairs. La première vaporisation a été effectuée entre les 17 et 19 juin, la deuxième du 22 au 24 juin et la troisième les 28 et 29 juin. Le stade de développement des insectes au cours de ces étapes successives est présenté au tableau 26. Lors de la première vaporisation, les larves avaient atteint les troisième et quatrième stades. Selon des données climatologiques obtenues de la base d'Upsala, à environ 40 km à l'est de la rivière English, l'accumulation de chaleur était inférieure à la normale saisonnière au début du mois de mai, redevenait normale à la mi-mai, supérieure à la normale pendant six jours à compter du 24 mai et enfin retombait sous la normale dès le 7 juin pour le reste du mois (fig. 9, p. 60). Dans la région de la rivière English, l'éclosion des larves a débuté le 23 mai.

TABLEAU 26. Stades du développement des larves de tordeuse des bourgeons du pin gris dans le bloc traité à hauteur de la rivière English (district de Thunder Bay), 1989.

Dates du traitement	Dates du développement	Stade (en %)				
		II	III	IV	V	VI
1re vaporisation	17 juin	4	40	56	0	0
17-19 juin	19 juin	7	23	65	5	0
2e vaporisation	22 juin	0	3	24	53	20
22-24 juin						
3e vaporisation	27 juin	0	11	17	39	33
28-29 juin	29 juin	0	16	31	29	24

Un total de 147 unités (de pins gris) comprenant chacune 5 arbres ont été soumises à des analyses préalables à l'épandage en vue de déterminer la densité des populations de parasites présentes dans les secteurs choisis pour les opérations de vaporisation et dans les zones non traitées (contrôle). La densité moyenne de larves présentes avant l'épandage dans les secteurs choisis pour le traitement était de 1,95 larves par échantillon de branche de 61 cm. La densité la plus forte dans toute l'unité atteignait 13,8 larves par branche de 61 cm. Dans les zones non traitées, la densité moyenne atteignait 1,31 larves par branche de 61 cm, le taux le plus élevé atteignant 8,8 larves par branche de 61 cm. Les analyses effectuées postérieurement à l'épandage et portant sur un échantillon élargi, ont permis de montrer que les insectes avaient été entièrement détruits sur 725 branches, alors qu'on a retrouvé deux instars pupaux parmi les



ACCUMULATION DE CHALEUR EN DEGRÉS-JOURS À UPSALA
ONTARIO, 1989

362 branhes analysées dans le secteur de contrôle. Les deux colonies au stade pupal ont été découvertes parmi les branches de 11 arbres se trouvant dans le bloc vaporisé, lesquels avaient été abattus et recouverts de bâches de plastique peu après la première vaporisation, ce afin de compléter les unités de contrôle établies en dehors de la zone traitée. Le tableau 27 présente un récapitulatif des données recueillies antérieurement et postérieurement à l'épandage dans le but d'évaluer le degré de réussite de l'opération.

TABLEAU 27. Densité des populations de tordeuse des bourgeons de pin gris (avant et après l'épandage), taille de l'échantillon et taux de défoliation observé dans les zones non traitées à la suite d'une triple vaporisation de Futura XLV, chaque dose étant appliquée dans une proportion de 20 M.U.I./1,36 L par ha, près de la rivière English (district de Thunder Bay.

	Avant épandage			Après épandage			
	n*	Total Larves	%x	n*	Total Larves	%	% Défoliation
Secteurs traités	510	995	1.95	725	0	0	5
Secteurs de contrôle	225	295	1.31	362	2	.0055	4

n* = nombre de branches de 61 cm analysées

Outre les évaluations effectuées avant et après le traitement par vaporisation, diverses études ont été réalisées en vue de déterminer l'efficacité du traitement. Des essais biologiques ont été réalisés sur des larves vivantes prélevées sur les branches d'arbres se trouvant tant dans les secteurs traités que les secteurs non traités, de 24 h à 48 h après la première vaporisation. Le taux de mortalité des larves, après qu'elles eurent été soumises pendant 48 h à un régime alimentaire artificiel, s'est élevé à 32 % dans le cas des insectes provenant des zones traitées et à 17 % dans le cas des insectes provenant des zones non traitées. Des essais biologiques similaires ont été réalisés après la troisième vaporisation. Le taux de mortalité des larves provenant des arbres traités s'élevait alors à 58 %, contre 24 % pour les larves provenant d'arbres non traités.

Par ailleurs, entre la deuxième et la troisième vaporisation, c'est-à-dire les 25 et 26 juin (de 2 à 4 jours après le deuxième traitement), on a procédé à l'analyse de 41 unités d'échantillonnage (extrémités de branches de 5 à 61 cm par unité). Les analyses sur le terrain ont porté sur un total de 205 branches. Dans 45 % des cas, on a constaté la présence de larves vivantes, la densité moyenne des insectes atteignant 1,4 larves par branche.

Bien que les opérations de récolte aient provoqué l'accumulation de quantités considérables de rémanents, les mesures de contrôle actif mises en oeuvre à la fin mai et au mois de juin n'ont pas permis de découvrir la moindre larve vivante. En raison de l'extrême concentration de rémanents secs, il est possible que les larves n'aient pu éclore ou qu'elles n'aient pu se nourrir de ces matières.

Au mois de juillet, des pièges de phéromone ont été installés en 22 endroits, à raison de 2 pièges par site. Le Conseil de la recherche et de la productivité du Nouveau-Brunswick et le D[r] C. J. Sanders, du CFGL, nous ont aimablement fourni des leurres. Une moitié des sites était située à l'intérieur de la zone traitée, l'autre moitié à l'extérieur. Au total, les pièges ont permis de capturer une moyenne de 7,4 chenilles par piège, soit 5,1 chenilles dans la zone traitée et 9,6 chenilles dans la zone non traitée. La prise record (72 insectes) a été effectuée sur un site se trouvant dans une zone non traitée, tout comme la deuxième prise la plus importante pour un seul piège (26 insectes). On a retrouvé six pièges vides. Par ailleurs, les pièges placés en deux endroits n'ont pas permis la capture d'une seule chenille. Toutefois, toujours en raison de l'absence d'éléments de comparaison, il est difficile d'interpréter ces chiffres.

Des vols de détection effectués à la mi-juillet n'ont pas permis de découvrir la moindre trace de défoliation et les repérages menés au sol, dans la même zone n'ont permis d'enregistrer que quelques traces de défoliation. Des relevés des pontes effectués au mois d'août ont permis de découvrir l'existence de 14 colonies d'oeufs en 32 endroits différents sur un total de 192 branches. On a enregistré le nombre record de 4 colonies sur les extrémités de branches mesurant de 6 à 61 cm. Des analyses de la densité de larves par branche seront effectuées en novembre 1989 en vue d'obtenir des données comparables à celles de l'automne et de l'hiver 1988.

L'objectif du projet a-t-il été atteint? Selon les informations dont nous disposons à l'heure actuelle, les vaporisations à l'aide du B.t. ont permis de détruire les larves de tordeuse des bourgeons du pin gris. Il semble par ailleurs que le produit insecticide ait également éliminé les larves qui auraient dû périr d'autres causes. Comme les chiffres le démontrent, les populations de larves proliférant dans des zones non traitées se sont effondrées. Toutefois, la menace d'une infestation de grande amplitude s'est pour l'heure dissipée, sans qu'on sache vraiment expliquer pourquoi. Le caractère imprévisible des populations de tordeuse des bourgeons du pin gris est ainsi une nouvelle fois mis en lumière.